



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Frecuencia de dislipidemias y relación con índice de masa corporal en población pediátrica entre los 10 y 18 años**

**Andrea Catalina Pérez Mejía**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina  
Departamento de Pediatría  
Especialidad en Pediatría  
2013



# **Frecuencia de dislipidemias y relación con índice de masa corporal en población pediátrica entre los 10 y 18 años**

**Andrea Catalina Pérez Mejía**  
Código: 05 598778

Trabajo grado para optar al título de Especialista en Pediatría

Director  
**Dr. Rafael Guerrero Lozano**  
Pediatra – Gastroenterólogo  
Profesor asociado Universidad Nacional de Colombia

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina  
Departamento de Pediatría  
Especialidad en Pediatría  
2013



**Firma tutor**

---

**Dr. Rafael Guerrero Lozano**

Pediatra – Gastroenterólogo

Profesor

## Resumen

### Frecuencia de dislipidemias y relación con índice de masa corporal en población pediátrica entre los 10 y 18 años en Bogotá

Guerrero R<sup>1</sup>, Pérez A<sup>2</sup>.

1. Pediatra – Gastroenterólogo, profesor asociado Universidad Nacional de Colombia. 2. Residente pediatría III año.

Universidad Nacional de Colombia

**Introducción:** Las dislipidemias constituyen factor de riesgo cardiovascular presente desde la infancia; pueden estar asociadas con estilos de vida poco saludables, obesidad y factores genéticos.

**Objetivos:** Determinar la frecuencia de dislipidemia en niños y su relación con el índice de masa corporal (IMC); determinar la relación de dislipemia con su antecedente familiar, así como con los patrones de alimentación.

**Métodos:** De una población de 1102 escolares de 10-18 años, con tasa de obesidad y sobrepeso de 4,5 y 18,5%, respectivamente, se aleatorizaron 206 (54,3% mujeres) de 13,6  $\pm$  2,0 años, para medición de colesterol total (CT), colesterol HDL (HDL), colesterol LDL (LDL) y triglicéridos (TG), después de ayuno de 12 horas, mediante colorimetría enzimática. Se obtuvo información sobre el peso, altura, IMC y demografía. La frecuencia de consumo se encuestó a través de Internet. Los datos fueron procesados en Excel 2007.

**Resultados:** El perfil lipídico (PL) se encontró alterado en 34,5%: TG 25,2, HDL 13,1, LDL 9,2 y CT 8,7%. EL PL alterado se encontró en 14,5% de los niños con sobrepeso y obesos frente al 17,5% de aquellos con IMC normal.

CT: 163,4  $\pm$  29,4, 164,2  $\pm$  29,8, 164  $\pm$  29,6 mg / dL. TG: 96,2  $\pm$  55,2, 103,7  $\pm$  45, 122,8  $\pm$  77,8 mg / dl. LDL 99,8  $\pm$  25,0, 102,7  $\pm$  27,4, 103,7  $\pm$  23, 2 mg / dL. HDL:

52,2 ± 13,2, 46,2 ± 8,7, 41,5 ± 10,4 mg / dl, todos para IMC normal, sobrepeso y obesidad, respectivamente.

Los niños con dislipidemia tenían historia familiar de esta en 52,1%.

Los niños con PL alterado mostraron mayor consumo de alimentos procesados y menor de frutas y verduras. El consumo de comida rápida, refrescos, jugos industriales, productos lácteos y dulces fue similar en los niños con PL normal y alterado.

**Conclusiones:** Los niveles totales de colesterol son similares en niños con sobrepeso, obesos y peso normal. Los triglicéridos tienden a ser más altos y HDL a ser menor en los niños con sobrepeso y obesidad. Más de la mitad de los niños con dislipidemia tienen antecedentes familiares de la misma. Los niños con perfil lipídico alterado consumen más alimentos procesados y menos fibra.

**Palabras clave:** Dislipidemia, obesidad, Niños.

## **Dyslipidemias frequency and body mass index in children between 10 and 18 years in Bogotá**

**Guerrero R<sup>1</sup>, Pérez A<sup>2</sup>.**

1. Pediatra – Gastroenterologo, profesor asociado Universidad Nacional de Colombia.

2. Residente pediatría III año.

Universidad Nacional de Colombia

**Introduction:** Dyslipidemias constitute a cardiovascular risk factor present from childhood; they can be associated with unhealthy lifestyles, obesity and genetic factors.

**Objectives:** To determine the frequency of dyslipidemia in children and its relationship to body mass index (BMI); to determine the relationship between dyslipidemia and family history as well as feeding patterns.

**Methods:** From a population of 1102 school children aged 10-18 years, with obesity and overweight rate of 4.5 and 18.5%, respectively, 206 (54.3% females; 13.6±2.0 years) were randomized for measurement, after a 12-hour fast, of total

cholesterol (TC), HDL cholesterol (HDL), LDL cholesterol (LDL) and triglycerides (TG), using enzymatic colorimetry. Information was obtained on weight, height, BMI and demographics. Food frequency was surveyed via Internet. Data were processed in Excel 2007.

**Results:** Lipid profile (LP) was altered in 34.5%: TG 25.2, HDL 13.1, LDL 9.2, and CT 8.7%. Altered LP was found in 14.5% of overweight and obese children vs. 17.5% of those with normal BMI.

CT:  $163.4 \pm 29.4$ ,  $164.2 \pm 29.8$ ,  $164 \pm 29.6$  mg/dL. TG:  $96.2 \pm 55.2$ ,  $103.7 \pm 45$ ,  $122.8 \pm 77.8$  mg/dL. LDL  $99.8 \pm 25.0$ ,  $102.7 \pm 27.4$ ,  $103.7 \pm 23$ , 2 mg/dL. HDL:  $52.2 \pm 13.2$ ,  $46.2 \pm 8.7$ ,  $41.5 \pm 10.4$  mg/dL, all for normal BMI, overweight and obesity, respectively.

Children with dyslipidemia had family history of the latter in 52.1%.

Children with altered LP showed higher consumption of processed foods, and lower of fruits and vegetables. Consumption of fast food, soft drinks, industrial juices, dairy, and sweets was similar in children with normal and altered LP.

**Conclusions:** Total cholesterol levels are similar in overweight, obese and normal children. Triglycerides tend to be higher and HDL to be lower in children with overweight and obesity. Just over half of children with dyslipidemia have a family history of it. Children with altered lipid profile consume more processed foods and less fiber.

**Keywords:** Dyslipidemia, obesity, child.



# Contenido

	<b>Pág.</b>
Resumen y Abstract	
Introducción	
1. Justificación	
2. Planteamiento del problema	
3. Fundamento teórico	
4. Objetivos	
5. Metodología	
6. Consideraciones éticas	
7. Resultados	
8. Discusión y conclusiones	
9. Anexos	
10. Bibliografía	



## Introducción

Las dislipidemias son desórdenes en el metabolismo de las lipoproteínas y constituyen uno de los factores de riesgo para enfermedad cardiovascular manifestada en la edad adulta generando impacto negativo en términos de salud pública.<sup>3</sup>

Contribuyen en el proceso de la aterosclerosis que se ve favorecida por la presencia lípidos alterados que se depositan en las paredes de los vasos arteriales, iniciando una serie de reacciones inflamatorias y oxidativas que perpetúan el daño endotelial durante años.<sup>1, 2</sup> En varios estudios se ha evidenciado que estas lesiones se presentan desde etapas tempranas y cuando se asocian a obesidad, tabaquismo y estilos de vida no saludables aumentan el riesgo. Se ha visto que estas lesiones pueden tener regresión cuando las intervenciones son adecuadas y en edades tempranas en la infancia.<sup>3, 7,15</sup> Es por esto que se crea la necesidad en los profesionales de la salud de conocer los factores de riesgo, para fomentar cambios en el estilo de vida desde la infancia iniciando una búsqueda activa de estos trastornos, teniendo en cuenta factores asociados diferentes al antecedente familiar de enfermedad cardiovascular,<sup>1</sup> para formular intervenciones eficaces y tempranas.



# **1. Justificación**

En la actualidad los estilos de vida en la infancia se han modificado de manera global, incluyendo el aumento de consumo de alimentos con grasas saturadas y alto contenido calórico que se asocian a disminución en la actividad física reemplazada por sedentarismo (juegos de video, computador y televisión entre otros). Esto ha generado cambios en los perfiles antropométricos resultando en aumento de problemas relacionados con obesidad, sobrepeso y su asociación a patologías metabólicas como las dislipidemias, que incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular en edades cada vez más tempranas. Por lo anterior es importante conocer la frecuencia de presentación de sobrepeso, obesidad y dislipidemias en la infancia, para formular políticas de detección temprana que lleven a implementación de programas de promoción y prevención en la infancia.



## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Determinar la frecuencia de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, y niveles bajos de HDL, en niños entre 10 y 18 años de colegios en Bogotá y su relación con el índice de masa corporal.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Determinar la frecuencia de obesidad y sobrepeso en niños entre los 10 y 18 años en colegios en Bogotá.
2. Establecer la relación de sobrepeso y obesidad con los trastornos del perfil lipídico en la población evaluada.
3. Describir el patrón de alimentación y los trastornos del perfil lipídico en niños entre los 10 y 18 años de colegios en Bogotá.
4. Describir el antecedente de trastornos lipídicos en la familia y su relación con la hipercolesterolemia, la hipertrigliceridemia, y los niveles bajos de HDL, en niños entre los 10 y 18 años de colegios en Bogotá.
5. Comparar el consumo de tabaco, licor y medicamentos en los niños evaluados según los perfiles lipídicos.





### **3.Planteamiento del problema**

#### **Pregunta investigación**

¿Cuál es la frecuencia de trastornos de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, y niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad, en niños entre los 10 y 18 años en colegios de Bogotá y su relación con el índice de masa corporal?



## 4. Fundamento teórico

Los lípidos son un grupo de componentes heterogéneos que juegan un papel importante en la fisiología humana ya que participan en múltiples procesos vitales. Son componentes estructurales de membranas, participan en el transporte celular, cumplen funciones endocrinas y en la conducción eléctrica neuronal, entre otros.<sup>1</sup>

Son importantes en la alimentación no sólo por el aporte energético sino por sus componentes esenciales. Tras la ingesta son metabolizados por el hígado y tejido adiposo, proceso regulado por la cantidad contenida en los alimentos y posteriormente son transportados a través de diferentes órganos mediante la asociación a moléculas anfipáticas y lipoproteínas, que determinan su uso y depósito según las demandas metabólicas.<sup>1,45</sup> Las lipoproteínas de muy baja densidad- VLDL- y los quilomicrones son los encargados de transportar los triglicéridos desde su absorción en el intestino delgado; las de baja densidad- LDL- y las de alta densidad- HDL- transportan el colesterol y fosfolípidos, con cantidad variable según la lipoproteína involucrada.<sup>1,45</sup>

Dentro de los lípidos el colesterol es importante por su implicación en procesos fisiológicos como la síntesis de hormonas, ácidos biliares, vitamina D, esteroides y constituyentes de la membrana plasmática y de las lipoproteínas, así como en procesos patológicos como la aterosclerosis.<sup>1</sup> Por su parte los triglicéridos son útiles para la formación de depósitos grasos y se encuentran en alimentos de alto contenido energético.<sup>1</sup>

Las dislipidemias son trastornos en el metabolismo de los lípidos y de sus proteínas transportadoras, ya sea por disminución de su aclaramiento o por

exceso en consumo o producción, que llevan a incremento de colesterol total -CT-, la fracción LDL y los triglicéridos-TG-, con reducción de las HDL, constituyendo en la actualidad un problema real en pediatría.<sup>2, 30,39</sup>

Este desequilibrio metabólico contribuye al proceso de aterosclerosis que inicia con el depósito anormal de lípidos en la íntima de las arterias, disparando procesos de oxidación e inflamación, proliferación de músculo liso finalizando con la formación de placas ateromatosas.<sup>17,36,45</sup> Se ha documentado que estas lesiones aparecen en las arterias coronarias desde los 3 años y en la aorta abdominal a los 10 años aproximadamente<sup>30</sup>, según lo descrito en autopsias de niños y adolescentes fallecidos en accidentes, reportadas en los estudios Bogalusa y en el estudio de determinantes pato-biológicos de la aterosclerosis en jóvenes- PDAY-.<sup>3,7, 15</sup>

Estos procesos ateroscleróticos se ven influenciados por factores genéticos y ambientales,<sup>15,21,40</sup> tales como el consumo de alto contenido de grasas saturadas que favorece el depósito de colesterol, el incremento de actividades sedentarias desde edades tempranas con la consecuente disminución de actividad física, el aumento de consumo de cigarrillo y licor. Todos estos factores sumados a la obesidad, las dislipidemias y la hiperhomocisteinemia, constituyen un problema importante en salud pública, ya que al iniciar desde la infancia son marcadores para cronicidad de la enfermedad cardiovascular en la edad adulta.<sup>12,17, 44</sup>

Los trastornos de los lípidos se clasifican en primarios, secundarios e idiopáticos.<sup>36</sup> Los primarios son alteraciones genéticas y errores innatos del metabolismo, en los que predominan las hipercolesterolemias familiares heterocigotas, la hiperlipidemia familiar combinada, el defecto familiar de Apo-proteína B e hipertrigliceridemia familiar<sup>30</sup>; las formas homocigotas son más severas causando mortalidad entre la primera y segunda década de la vida.<sup>44,47</sup> Por su parte, los secundarios son debidos a factores ambientales o como consecuencia de

enfermedades sistémicas (síndrome nefrótico, enfermedades autoinmunes, Infección VIH, Hipotiroidismo, alteraciones hepáticas o enfermedades de depósito entre otros)<sup>45</sup>. Por último, las dislipidemias idiopáticas pueden ser multifactoriales.

30

En las secundarias e idiopáticas se ha descrito asociación a trastornos de la cantidad y distribución de la grasa corporal, el sobrepeso y la obesidad, como consecuencia a cambios socioeconómicos, tecnológicos, biotecnológicos, poblacionales y familiares que llevan a un balance energético positivo.<sup>16,17, 30, 42</sup>

La incidencia de los trastornos de peso y del perfil lipídico va en incremento, con mayor prevalencia en hombres y en la raza negra, con un pico de presentación entre los 6 y 17 años. Estos están asociados a diversos factores ambientales y hábitos no saludables,<sup>16</sup> y desembocan en una serie de cambios metabólicos que llevan a alteración en la glucosa, tensión arterial y a liberación excesiva de ácidos grasos por actividad lipolítica exacerbada, llevando a incremento de los triglicéridos circulantes. Todo esto es respuesta a la resistencia a la insulina que determina el incremento en la síntesis hepática de VLDL, triglicéridos y LDL pequeñas y densas, disminución de HDL, conformando un perfil lipídico aterogénico.<sup>22,48</sup>

Lo anterior se categoriza dentro del llamado síndrome metabólico que ha cobrado importancia en la edad pediátrica, manifestada con cambios antropométricos, bioquímicos y fisiológicos de los cuales 90% son secundarios a cambios ambientales y 10% epigenéticos.<sup>26,32,40</sup>

El sobrepeso y la obesidad se caracterizan por la composición anormal de la grasa corporal y puede ser valorada mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC relación peso (kg)/Talla cm<sup>2</sup>), la medida de pliegues cutáneos y la circunferencia abdominal, encontrando que se relacionan de manera proporcional a los lípidos séricos, la elevación de la tensión arterial y los niveles de glicemia. Estas mediciones son útiles como factores predictores de los niveles séricos.<sup>16,22,33</sup>

En un estudio realizado en una población de Brasil identificaron que el IMC con corte de 20.3-21 se correlaciona hasta en un 60% con dislipidemias.<sup>29</sup> Otros estudios no han encontrado asociación clara de obesidad central con la medida de la circunferencia abdominal como único predictor de perfil lipídico alterado, dadas las diferentes distribuciones de grasa corporal.<sup>51,55</sup>

La Organización Mundial de la Salud considera sobrepeso cuando el índice de masa corporal se encuentra por encima del percentil 85 para la edad o entre 2 y 3 desviaciones estándar (DS), y obesidad cuando supera el percentil 95 para la edad o es superior a 3 DS.<sup>16</sup>

En Estados Unidos la incidencia de sobrepeso y obesidad, según el informe del CDC es aproximadamente de 31.9% en la población pediátrica, del cual 16.3% corresponden a obesidad. En este mismo informe el 17% de la población entre los 2 y 19 años tienen sobrepeso, de los cuales el 50% configuran el diagnóstico de síndrome metabólico.<sup>5, 8,49</sup> Se presume que aproximadamente el 80% de los niños con obesidad continuarán con esta patología en su vida adulta.<sup>49</sup>

The National Health and Nutrition Examination Survey entre los años 1999-2006<sup>47</sup> muestra que el 20.3% de los adolescentes entre 12 y 19 años tienen por lo menos 1 lípido alterado, de manera predominante los triglicéridos > 150 mg/dl en 10.2%, LDL y HDL 7.6%, con un aumento lineal con el índice de masa corporal. De igual manera se muestra que no todos los pacientes con obesidad tienen alteraciones en el perfil lipídico ya que está asociado a otros factores ambientales ya mencionados.<sup>47,49,55</sup>

En el estudio Bogalusa se encontró que niños de edades similares mostraron una elevación de colesterol mayor al tener asociación de sobrepeso y obesidad, 2.4 - 7.1 veces más respecto a niños con antropometría normal. En cuanto a los niveles de triglicéridos, LDL e hiperinsulinemia tienen frecuencia de presentación 12.6 veces mayor en estos pacientes. Según lo reportado se ha sugerido que hay

persistencia de estas alteraciones en edad adulta con una probabilidad hasta de 50%.<sup>42,47</sup>

Latinoamérica se encuentra en transición demográfica con variaciones en el cuidado infantil, patrones alimentarios (leche materna y alimentación complementaria) e inseguridad para realización de actividad física.<sup>16,52</sup> Se ha observado aumento de las cifras de obesidad y dislipidemias sobre todo en los países que han mejorado su economía, con un promedio de obesidad 4.5%, con mayor prevalencia en Bolivia, Perú, Argentina y Chile.<sup>10,16</sup> En estudios de una población en Argentina este promedio oscila entre 4.1-18%,<sup>16,21</sup> mostrando además incrementos importantes en los niveles de lípidos séricos de 15.7% en 1997 respecto a 39% en 2003.<sup>11</sup> Brasil ha triplicado la prevalencia de sobrepeso en los últimos 20 años, correlacionado proporcionalmente con los niveles de triglicéridos y HDL con la distribución de grasa central.<sup>29,41</sup> En Venezuela también se ha dado una transición importante con aumento de obesidad y de dislipidemias que afectan a niños con peso normal,<sup>34</sup> ocasionando la sensación falsa de no tener riesgo cardiovascular por ser alteraciones subclínicas.<sup>52</sup> En México la transición nutricional se encuentra asociada a cambios en la alimentación y actividad física correlacionados con alteraciones en perfil lipídico, encontrando que los pacientes con dislipidemias consumen mayor cantidad de paquetes (40% vs 27.2%), tienen menor actividad física (80% vs 50%) y más horas de pantallas (80 vs 59%); allí los pacientes considerados como sanos pueden llegar a tener alteración hasta en 22.8%.<sup>53</sup>

En Colombia según la encuesta nacional de la situación nutricional –ENSIN- la prevalencia de sobrepeso y obesidad se ha incrementado en el último quinquenio en los niños entre 5-17 años, llegando en 2010 a incrementar en 25.9% de esta población, afectando al 17,5% de la población (13,4% Sobrepeso y 4,1% obesidad) . Es decir, 2 de cada 6 niños y adolescentes presentan este problema nutricional, siendo proporcional al incremento en el nivel de SISBEN y al nivel

educativo de la madre (9.4% sin educación vs 26.8% educación superior). Este exceso de peso es superior en población urbana 19.2% vs rural 13.4%.<sup>18,23,55</sup>

Dentro de los estudios en nuestra población se ha encontrado que pacientes sanos sin alteraciones en su peso, pueden tener dislipidemias asociadas; en 600 escolares evaluados en la región oriental de Colombia entre 5-14 años, hay diferencias entre géneros predominando la alteración en el femenino con distribución de CT 7.9% vs 3%, LDL 11.6 vs 4.7%.<sup>20</sup>

Otro estudio realizado en población universitaria a partir de los 16 años, muestra aumento de alteraciones en índice de masa corporal, 28.9% sobrepeso y 5% obesidad. Además se documentó alteración en triglicéridos hasta en el 24.6%, HDL 20.3%, CT 18.3% y LDL 15.3%, defectos ligados a factores genéticos, consumo de alimentos obesogénicos y cambios de estilo de vida por cambios en la urbanización.<sup>17</sup>

Según la ENSIN 2010 la prevalencia del uso inadecuado de televisión, juegos de video (2-4 horas al día) incrementó hasta 4.5% de la población. El 62% realiza estas actividades 2 horas o más, reflejando el proceso de globalización, con mayor prevalencia en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín.<sup>18</sup> Específicamente en Medellín se evaluaron 2603 niños entre 6 y 18 años de diferentes estratos, encontrando 50.1% de sedentarismo, 21% exceso consumo de alimentos energéticos con sobrepeso y obesidad mayor entre 6 y 9 años 20.4% y 7.8% entre 15-18 años. Allí las alteraciones en el perfil lipídico fueron mayores en mujeres, con predominio de combinación de hipertrigliceridemia y niveles bajos de HDL.<sup>24</sup>

Para el abordaje de las dislipidemias se han propuesto programas de tamizaje por la Academia Americana de Pediatría, basados en el Programa Nacional Educación del colesterol (NCEP) del 2008. Iniciaron recomendando la medición de niveles de colesterol y triglicéridos en poblaciones con factores de riesgo cardiovascular (1 o más parientes de primer o segundo grado con enfermedad cardiovascular prematura < 55 años), con dislipidemias (colesterol > 240 mg/dl),



con historia familiar desconocida, sobrepeso o con obesidad, iniciando desde los 2 años.<sup>13,15</sup>

Varios estudios apoyan el antecedente familiar como principal determinante para tamizaje y con niveles no necesariamente relacionados al IMC.<sup>28,58</sup> Otras series han mostrado que solo tener en cuenta el antecedente familiar, causa pérdidas de diagnóstico de 30-60% de pacientes con dislipidemia,<sup>39,40,46</sup> por lo que es útil asociar otros factores.<sup>30,31,37</sup> De igual manera el IMC alterado se correlaciona con el diagnóstico hasta en un 80% si se suma a la historia familiar.<sup>31</sup>

En Colombia un estudio con 173 escolares entre 7-14 años, encontró una frecuencia de sobrepeso 2.3% y de obesidad 1.7%, de los cuales 29.4% no tenían antecedente familiar. En el total de los evaluados se encontró alteración de colesterol total y LDL del 30%, TG 9% y HDL 5%, incluso en pacientes sin obesidad, pero con escasa actividad física (69,9 % con menos de 2 horas al día).<sup>19</sup>

Dado el alto porcentaje de pacientes con dislipidemias que no son detectados con los criterios inicialmente propuestos, se ha reevaluado la realización de tamizaje universal, planteado en las últimas guías de la Academia Americana de Pediatría en el 2011, para identificar la mayor proporción de pacientes con alteración y así optimizar la intervención temprana y evitar la progresión de daños endoteliales o revertir los ya iniciados.<sup>40</sup> Dicha academia recomienda que adicional a los criterios del 2008, se deben realizar pruebas de tamizaje universal con colesterol no HDL, no necesariamente en ayuno, en 2 períodos que consideran críticos: 9-11 años y 17-21 años, ya que a estas edades se estabilizan los niveles antes de la pubertad. En caso de ser positivo sugieren una nueva medición entre 2 semanas a 3 meses en ayuno para dar inicio al tratamiento.<sup>39, 40,46, 47</sup>

Es importante anotar, que hasta el momento no hay estudios que evalúen el impacto del tamizaje al llegar a edad adulta.<sup>30,47</sup>

Para el diagnóstico de las dislipidemias los rangos de laboratorio considerados como normales en adolescentes, según la Academia Americana de Pediatría, usan un punto de corte similar al de los adultos (tabla 1), pero no consideran las variaciones según la edad y el género. Se ha planteado el uso de puntos de corte por percentiles basados en un estudio de prevalencia de 1981 (tabla 2). Para el diagnóstico de dislipidemia se deben tener valores mayores al percentil 95 para colesterol total, triglicéridos, LDL y menor de percentil 5 en caso del HDL.<sup>15</sup>

TABLA 2. LIPIDOS PLASMATICOS ACEPTABLES, LIMITROFES Y ALTOS DE CONCENTRACIONES LIPOPROTEINAS Y APOLIPOPROTEINAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES				
CATEGORIA	BAJO, mg/dL	ACEPTABLE, mg/dL	LIMITE SUPERIOR, mg/dL	ALTO,mg/dL
CT	-	<170	170-199	>=200
COLESTEROL LDL	-	<110	110-129	>=130
COLESTEROL NO HDL	-	<120	120-144	>=145
APOLIPOPROTEINA B	-	<90	90-109	>=110
TRIGLICERIDOS				
0-9 AÑOS	-	<75	75-99	>= 100
10-19 AÑOS	-	<90	90-129	>=130
HDL	<40	>45	40-45	-
APOLIPOPROTEINA A1	<15	>120	115-120	-

Tomado de Pediatrics 2011;128;S213-256

El objetivo principal del tratamiento es demorar o prevenir la progresión de aterosclerosis, además de revertir los daños en presencia de enfermedad sub-clínica.<sup>35,37,40,58</sup>

TABLA 2. DISTRIBUCION DE LIPIDOS Y LIPOPROTEINAS EN SUJETOS ENTRE 5 Y 19 AÑOS						
	MASCULINO			FEMENINO		
EDAD	5 - 9 AÑOS	10 - 14 AÑOS	15 - 19 AÑOS	5 - 9 AÑOS	10 - 14 AÑOS	15 - 19 AÑOS
COLESTEROL TOTAL mg/dl						
PERCENTIL 50	153	161	152	164	159	157
PERCENTIL 75	168	173	168	177	171	176
PERCENTIL 90	183	191	183	189	191	198
PRECENTIL 95	186	201	191	197	205	208
TRIGLICERIDOS TOTAL mg/dl						
PERCENTIL 50	48	58	68	57	68	64
PERCENTIL 75	58	74	88	74	85	85
PERCENTIL 90	70	94	125	103	104	112
PRECENTIL 95	85	111	143	120	120	126
LDL mg/dl						
PERCENTIL 50	90	94	93	98	94	93
PERCENTIL 75	103	109	109	115	110	110
PERCENTIL 90	117	123	123	125	126	129
PRECENTIL 95	129	133	130	140	136	137
HDL mg/dl						
PERCENTIL 5	38	37	30	36	37	35
PERCENTIL 10	43	40	34	38	40	38
PERCENTIL 25	49	46	39	48	45	43
PRECENTIL 50	55	55	46	52	52	51
Tomado de Pediatrics 2008;122;198-208						

El pilar del tratamiento incluye modificación en estilos de vida, con cambios de alimentación e incremento en actividad física.

Dentro de las recomendaciones de alimentación se plantea un primer paso<sup>30</sup> que incluye la disminución de grasa saturada (<10%) y contenido total de colesterol en mayores de 2 años (< 300 mg/día), pero manteniendo el aporte calórico de lípidos entre 25-30% para garantizar adecuado crecimiento y desarrollo.<sup>38,40</sup>

Se sugiere disminuir el consumo de azúcares refinadas, sucrosa, con complemento energético de grasa poliinsaturada, carbohidratos complejos y proteínas solubles, frutas, verduras y leguminosas.<sup>36,45</sup> En pacientes con

elevaciones severas con metas de perfil lipídico difíciles de alcanzar, se propone como segundo paso limitar mas el aporte de grasa saturada (<7% ) y colesterol total (<200 mg/día).<sup>38,40</sup>

Algunos autores recomiendan iniciar suplemento con fibra desde 5 a 14g/día, margarinas vegetales con esteroides o estanoles, antioxidantes y omega 3,<sup>36,32,40</sup> este último extrapolado de adultos, con recomendación por la FDA de dosis total de 4 gramos al día.<sup>40,42,48</sup>

La actividad física debe llevar a contracción muscular vigorosa aeróbica y es recomendada por 1 hora diaria, llevando a pérdida de peso en pacientes con obesidad e impactando en la disminución de triglicéridos e incremento de HDL. Se recomienda el uso de pantallas a menos de 2 horas al día.<sup>40</sup>

En caso de no mejoría de tratamiento inicial en los primeros 6 meses, se debe evaluar la susceptibilidad y el riesgo individual para optimizar las medidas farmacológicas y no farmacológicas.<sup>37,39</sup>

El manejo farmacológico está indicado en pacientes mayores de 10 años o con desarrollo sexual Tanner II o postmenarquia, que tengan niveles de LDL > 190 mg/dl sin factores de riesgo adicionales y > 160 mg/dl con factores de riesgo, con el objetivo de disminuir el LDL < 130 mg/dl o menor de percentil 95 para edad y género.<sup>38, 39, 40,45</sup>

Se ha aprobado el uso de resinas de unión a sales biliares como primera línea de tratamiento, pero por sus efectos secundarios han pasado como segunda elección. Los inhibidores de Hidroximetilglutaril Coenzima A –HMGCoA-, son útiles en el caso de las hipercolesterolemias familiares heterocigotas o si no hay respuesta inicial con el tratamiento no farmacológico, mostrando regresión de lesiones en intima después de iniciadas. En caso de requerir tratamiento más temprano, la pravastatina está aprobada por la FDA en casos severos para

menores de 8 años.<sup>45</sup> Se deben monitorizar los efectos secundarios de este tratamiento por elevación de aminotransferasas, rabdomiolisis y su potencial teratígeno.<sup>38,39,45,46</sup>

No se recomienda el uso de niacina en niños y hay escasa evidencia para el uso de fibratos.<sup>45</sup>

Es importante dentro del manejo cambiar las políticas gubernamentales de cada país para influir en la educación e implementación de legislaciones específicas para disminuir factores como alcohol y tabaco, así como la generación de redes de apoyo que propicien intervenciones tempranas en la infancia para revertir las lesiones iniciadas.<sup>16,17,19</sup>

La caracterización y la distribución de factores de riesgo como sedentarismo, obesidad, dislipidemias, pobre vida saludable, consumo de alcohol y cigarrillo en la población joven, mejoran el conocimiento científico para la toma de decisiones de manera oportuna.<sup>17,37</sup>

## 5. Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal, con niños entre los 10 y 18 años en colegios en Bogotá. Inicialmente se planteó el estudio para los niños incluidos en la base de datos distrital de nutrición SISVAN, pero por demora en los trámites y falta de colaboración de los funcionarios del distrito, se optó por elegir colegios de diferentes localidades de la ciudad y realizar directamente el contacto con los rectores de estas instituciones quienes aprobaron la realización del trabajo.

Se inició en el mes de febrero de 2012 y fue llevado a cabo hasta septiembre de 2012, en los colegios públicos República China I.E.D, Morisco I.E.D, Manuela Beltrán I.E.D, Ricaurte I.E.D y en los colegios privados Monterrey y Liceo Samario. Se calculó una población que fuera significativa para la totalidad de cada institución y se incluyeron niños entre los 10 y 18 años, entre los cursos de quinto y once grado.

Se tomó el peso usando una báscula calibrada marca Health O Meter<sup>®</sup> profesional modelo 940 KL, con capacidad de peso máximo hasta 180 Kg, con graduación 50 g/0.1 Lb y se usó un tallímetro marca Body meter 206<sup>®</sup>.

Se aplicó una encuesta a la población en las aulas de informática vía internet ([encuestaobesidad.blogspot.com](http://encuestaobesidad.blogspot.com)) (anexo1), obteniendo información de perfiles demográficos, hábitos de alimentación, actividad física, antecedente familiar de dislipidemia y personales.

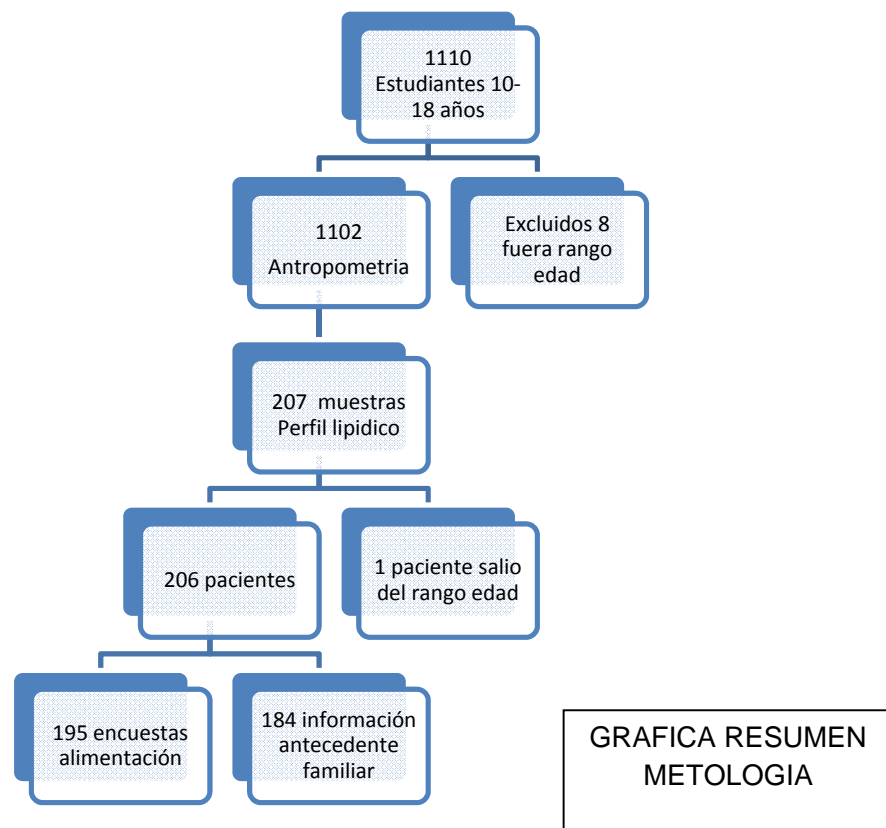
Posteriormente se aleatorizó una población significativa según el total de cada institución y se envió circular a los padres para citar para la toma de la muestra sanguínea, indicando ayuno de 12 horas previo al examen y asistencia con los padres para firma de consentimiento informado.

En las primeras fechas, se contó con muy poca colaboración y asistencia por lo que se procedió a realizar citación telefónica de todos los alumnos. Se tomó la muestra a los niños asistentes en compañía de sus padres o acudientes, algunos no incluidos en la aleatorización inicial, realizando 2 a 3 jornadas por cada institución para la recolección de la muestra.

Se procedió a la toma de la muestra sanguínea por personal de enfermería previa asepsia y antisepsia, aproximadamente 4 centímetros de sangre venosa en la región antecubital, en tubos con anticoagulante. Se transportaron y se procesaron aproximadamente 2 a 3 horas después de la toma en el Laboratorio de Investigación Hormonal con equipo Roche Cobas C 311 automatizado® por colorimetría enzimática en el suero de los pacientes.

Se construyó la base de datos en Excel 2007, se clasificó la antropometría usando el programa Anthro Plus de la Organización Mundial de la Salud versión 1.0.4 y los valores de perfil lipídico según la recomendación de la Academia Americana de Pediatría en el 2008, valores adaptados del Estudio *Lipid Research Clinic Pediatric Prevalence Study* 1981, tomando como niveles alterados de colesterol total, LDL, triglicéridos cuando se encontraban mayores al percentil 95, y de HDL menores al percentil 5 para la edad y el género.

Se realizó el análisis Microsoft Office Excel 2007. Se enviaron informes escritos a los colegios evaluados con los datos de los niños con alteraciones antropométricas, así como informes individuales para cada paciente, que incluyeron la información antropométrica, su clasificación, los niveles de lípidos encontrados.



## 5.1 Criterios de exclusión

- Tratamiento actual para dislipidemias dietético o farmacológico registrado en la encuesta.
- Historia clínica de enfermedad de Cushing, hipotiroidismo, síndrome nefrótico, retardo de neurodesarrollo.
- Coagulopatías, anemia, neoplasias, anticoagulación que limitaran la toma de la muestra.



DESCRIPCION DE VARIABLES		
VARIABLE	DEFINICION	TIPO
EDAD	Referida cronológicamente según fecha de nacimiento, expresada en años	cualitativa discreta
GÉNERO	Referida según del paciente, femenino o masculino	Cualitativa categórica
PROCEDENCIA	Consignada por municipio y ciudad	Cualitativa categórica
CURSO	Consignación según grado en curso	Cualitativa ordinal
ESTRATO SOCIOECONÓMICO	Consignada según categorización referenciada en servicios públicos	Cualitativa ordinal
OBESIDAD	se consignará según percepción del individuo que resuelva la encuesta	Cualitativa categórica
SOBREPESO	Se consignará según percepción del individuo que resuelva la encuesta	Cualitativa categórica
DISLIPIDEMIAS	Se consignará según antecedentes referidos por individuo que responda la encuesta	Cualitativa categórica
ACTIVIDAD FÍSICA	Se consignará según actividad física que realice el individuo	Cuantitativa continua
DIETA	Se consignará cantidad de alimentos que consume al día según percepción individual	Cualitativa categórica
TOXICOS ( LICOR, CIGARRILLO)	Se consignará según si hay o no consumo por el individuo que responda la encuesta	Cuantitativa categórica
PESO	Expresada en kilogramos según la obtenida en la báscula	Cuantitativa continua
TALLA	Expresada en centímetros según dato obtenido con la cinta métrica	Cuantitativa continua
ÍNDICE MASA CORPORAL	expresada en kilogramos/metro <sup>2</sup>	Cuantitativa continua
COLESTEROL	Expresada según reporte de laboratorio de niveles séricos en mg/dl	Cuantitativa continua
TRIGLICÉRIDOS	Expresada según reporte de laboratorio de niveles séricos en mg/dl	Cuantitativa continua
HDL	Expresada según reporte de laboratorio de niveles séricos en mg/dl	Cuantitativa continua

## **6.Consideraciones éticas**

El presente trabajo se realizó bajo la aprobación de cada institución educativa, del familiar y del paciente, mediante la firma del consentimiento informado (Anexo 2) para participar en el diligenciamiento de la encuesta y en la toma de la muestra sanguínea para el procesamiento de los niveles séricos de colesterol total, triglicéridos y HDL. Esta muestra fue en cantidad estrictamente necesaria para su procesamiento, el cual se realizó en laboratorio con equipos altamente estandarizados.

Se manejó con confidencialidad la información obtenida de las encuestas y los resultados tanto antropométricos como de laboratorio, los cuales fueron informados al acudiente y al paciente, y se brindaron las indicaciones iniciales y direccionamiento para valoración por Pediatría en las EPS de cada paciente, para iniciar manejo y tratamiento según el caso.

No se realizó ningún tipo de cobro económico para la participación en el estudio ni para el procesamiento de las muestras tomadas.

Se contó con la aprobación del comité de investigación del Departamento de Pediatría de la Universidad Nacional de Colombia.

## 7.Resultados

### 7.1 Resultados generales

En un período comprendido entre febrero y septiembre de 2012, se incluyeron 1110 estudiantes entre los grados 5 a 11 en los colegios Republica China I.E.D, Colegio Liceo Samario, Colegio Ricaurte I.E.D, Colegio Manuela Beltrán I.E.D, Colegio Monterrey y Colegio Morisco I.E.D., que se encuentran entre los estratos 2 y 3.

TABLA 1 POBLACIÓN GENERAL POR COLEGIOS					
COLEGIO	TIPO DE COLEGIO	n POBLACION EVALUADA	PORCENTAJE	n NIÑAS	% NIÑAS
República China	PÚBLICO	384	34,85%	179	46,61%
Liceo Samario	PRIVADO	214	19,42%	126	58,88%
Manuela Beltrán	PÚBLICO	161	14,61%	95	59,01%
Morisco	PÚBLICO	170	15,43%	87	51,18%
Ricaurte	PÚBLICO	123	11,16%	59	47,97%
Monterrey	PRIVADO	50	4,54%	25	50,00%
Total general		1.102	100,00%	571	<b>51,81%</b>

Se evaluaron 576 niñas y 534 niños, entre los 9 y 21 años de los cuales se excluyeron 8 estudiantes que salían del rango de edad establecido en el proyecto (9, 19, 20 y 21 años).

La edad promedio de la población evaluada fue de 13,5 años. El promedio de edad de las niñas fue de 13,46 años y de los niños fue de 13,41 años.

TABLA 2 DISTRIBUCION PROMEDIO EDADES				
		GENERAL	FEMENINO	MASCULINO
COLEGIO	TIPO COLEGIO	EDAD PROMEDIO	PROMEDIO DE EDAD	PROMEDIO EDAD
República China	PÚBLICO	12,46 ±2,19	12,39 ±2,13	12,52 ±2,25
Liceo Samario	PRIVADO	13,58 ±1,81	13,49 ±1,81	13,72 ±1,81
Manuela Beltrán	PÚBLICO	13,95 ±1,74	14,09 ±1,75	13,74 ±1,71
Morisco	PÚBLICO	13,84 ±1,84	13,74 ±1,9	13,94 ±1,78
Ricaurte	PÚBLICO	14,6 ±1,81	14,71 ±1,82	14,5 ±1,82
Monterrey	PRIVADO	14,42 ±1,99	14,56 ±1,78	14,28 ±2,21
Total general		13,44 ±2,1	13,46 ±2,08	13,41 ±2,12

TABLA 3 DISTRIBUCION EDADES POR SEXO			
EDADES	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL POBLACIÓN
10	42	44	86
11	79	70	149
12	96	102	198
13	67	59	126
14	94	71	165
15	79	83	162
16	81	60	141
17	20	33	53
18	13	9	22
Total general	571	531	1102

Se encontró en la población general una frecuencia de malnutrición de 37.5%, de los cuales se encontró obesidad en el 4.54%, sobrepeso en el 18.51%, riesgo delgadez en el 11.43%, delgadez en el 2.9 %, delgadez extrema en el 0.36%.

TABLA 4 DISTRIBUCION CLASIFICACION POBLACION GENERAL						
CLASIFICACION	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL POBLACION	PORCENTAJE
	n	PORCENTAJE	n	PORCENTAJE		
DELGADEZ EXTREMA	0	0,00%	4	0,36%	4	0,36%
DELGADEZ	15	1,36%	17	1,54%	32	2,90%
RIESGO DELGADEZ	44	3,99%	82	7,44%	126	11,43%
NORMAL	372	33,76%	314	28,49%	686	62,25%
SOBREPESO	117	10,62%	87	7,89%	204	18,51%
OBESO	23	2,09%	27	2,45%	50	4,54%
Total general	571	51,81%	531	48,19%	1.102	100,00%

TABLA 5 DISTRIBUCION CLASIFICACION ANTROPOMETRIA POR COLEGIOS													
CLASIFICACION	COLEGIO												
	REPUBLICA CHINA		LICEO SAMARIO		MANUELA BELTRAN		MORISCO		RICAURTE		MONTERREY		TOTAL COLEGIOS
DELGADEZ EXTREMA	3	0,27%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,09%	0	0,00%	4 0,36%
DELGADEZ	8	0,73%	8	0,73%	5	0,45%	5	0,45%	4	0,36%	2	0,18%	32 2,90%
RIESGO DELGADEZ	53	4,81%	24	2,18%	13	1,18%	17	1,54%	13	1,18%	6	0,54%	126 11,43%
NORMAL	234	21,23%	125	11,34%	106	9,62%	115	10,44%	77	6,99%	29	2,63%	686 62,25%
SOBREPESO	68	6,17%	46	4,17%	31	2,81%	30	2,72%	22	2,00%	7	0,64%	204 18,51%
OBESO	18	1,63%	11	1,00%	6	0,54%	3	0,27%	6	0,54%	6	0,54%	50 4,54%
Total general	384	34,85%	214	19,42%	161	14,61%	170	15,43%	123	11,16%	50	4,54%	1102 100,00%

## 7.2 Resultados perfil lipídico

Se evaluaron 207 pacientes entre los 10 y 19 años, de los cuales se excluyó uno dado que salió del rango de edad (19 años). No hubo pérdida de muestras.

La distribución por género fue de 112 niñas (54.3%) y 94 niños (45.6%), con edad promedio de 13,52 años.

TABLA 6 DISTRIBUCION SEXO, PROMEDIO EDADES Y DESVIACION ESTÁNDAR						
COLEGIO	n	PROMEDIO EDAD	n	PROMEDIO EDAD	TOTAL	PROMEDIO EDAD
	FEMENINO	FEMENINO	MASCULINO	MASCULINO		
Liceo Samario	31	13,96±1,68	19	13,32 ±1,8	50	13,72 ±1,74
Manuela Beltrán I.E.D	27	13,44 ±1,87	19	13,42 ±1,54	46	13,43 ±1,72
Monterrey	6	13,83 ±1,83	5	13,6 ±2,07	11	13,73 ±1,85
Morisco I.E.D	24	13,63 ±1,95	17	14,47 ±1,18	41	13,98 ±1,71
República China I.E.D	15	12,93 ±2,66	20	12 ± 2,38	35	12,4 ± 2,51
Ricaurte I.E.D	9	14,11 ±2,2	14	14,07 ±2,06	23	14,09 ±2,07
Total general	112	13,63 ±1,97	94	13,39 ± 1,99	206	13,52 ±1,98

Los promedios de peso, talla e índice de masa corporal se muestran en la tabla 7. En total 31.5% presentaron sobrepeso y obesidad en este grupo evaluado (25.7% sobrepeso, 5.8% obesidad).

TABLA 7 PROMEDIOS PESO, TALLA, IMC			
COLEGIO	PROMEDIO PESO	PROMEDIO TALLA	PROMEDIO IMC
Liceo Samario	50,96 ±10,25	1,56 ±0,09	20,79 ±3,74
Manuela Beltrán I.E.D	50,68 ±11,84	1,56 ±0,10	20,7 ±3,58
Monterrey	54,16 ±19,34	1,58 ± 0,11	21,48 ± 5,44
Morisco I.E.D	52,64 ±10,74	1,58 ±0,08	21,08 ±3,33
República China I.E.D	42,03 ±10,81	1,48 ±0,12	18,94 ±3,29
Ricaurte I.E.D	53,84 v13,03	1,6 ±0,08	20,9 ±4,21
Total general	50,2 ±12,22	1,56 ±0,1	20,56 ±3,75

Se encontró en promedio un valor de colesterol total de 163.39 ±29.4, 164,21±29,75, 164±29,6 mg/dL, para normal, sobrepeso y obesidad respectivamente. Triglicéridos 96,18±55.16, 103.74±44.97, 122.75±77.47 mg/dL, LDL 99.82 ±25.03, 102.7±27.39, 103.67±23.15 mg/dL, HDL 52.19 ±13.11, 46.23±8.65, 41,5±10.4 mg/dL.

TABLA 8 DISTRIBUCION PROMEDIO PERFIL LIPIDICO SEGÚN CLASIFICACION					
CLASIFICACION	n	COLESTEROL TOTAL mg/dL	TG mg/dL	LDL mg/dL	HDL mg/dL
DELGADEZ EXTREMA	2	141,5 ±36,06	67 ±8,49	85,5 ±24,75	46,5 ±14,85
DELGADEZ	11	149,54 ±22,43	84,18 ±86,64	86,64 ±20,45	51,91 ±13,29
RIESGO DELGADEZ	19	157,63 ±23,05	76,47 ±22,32	93,42 ±20,22	52,47 ±11,33
NORMAL	109	165,39 ±29,42	96,18 ±55,16	99,82 ±25,03	52,19 ±13,11
SOBREPESO	53	164,21 ±29,75	103,73 ±44,97	102,7 ±27,39	46,23 ±8,65
OBESO	12	164 ±29,63	122,75 ±77,47	103,67 ±23,15	41,5 ±10,4
Total general	206	163,21 ±28,73	96,93 ±51,41	99,35 ±25,03	49,99 ±12,15

Se encontró alteración en el perfil lipídico en el 34.46%: Colesterol total 8.74% (11 niñas: 5.34% y 7 niños 3.4%), LDL 9.22% (11 niñas 5.34% y 8 niños 3.88%), HDL 13.11% (14 niñas 6.8% y 13 niños 6.31%), Triglicéridos 25.24% (31 niñas 15.05% y 21 niños 10.19%).

TABLA 9 DISTRIBUCION ALTERACION PERFIL LIPIDICO POR CLASIFICACION ANTROPOMETRICA												
CLASIFICACION	COLESTEROL TOTAL			LDL			HDL			TRIGLICERIDOS		
	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
DELGADEZ EXTREMA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.49%	0.49%	0%	0%	0%
DELGADEZ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.49%	0%	0.49%	0.97%	0%	0,97%
RIESGO DELGADEZ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.49%	0.49%	0.97%	0%	0%	0,00%
NORMAL	3.88%	1.94%	5,83%	3.88%	2.43%	6,31%	3.88%	1.46%	5.34%	8.74%	3.88%	12,62%
SOBREPESO	1.46%	0.49%	1,94%	1.46%	0.49%	1,94%	1.94%	1.94%	3.88%	4.85%	3.88%	8,74%
OBESO	0%	0.97%	0,97%	0,00%	0.97%	0,97%	0,00%	1.94%	1.94%	0.49%	2.43%	2,91%
<b>TOTAL</b>	<b>5.34%</b>	<b>3.4%</b>	<b>8,74%</b>	<b>5.34%</b>	<b>3.88%</b>	<b>9,22%</b>	<b>6.8%</b>	<b>6.31%</b>	<b>13,11%</b>	<b>15.05%</b>	<b>10.19%</b>	<b>25,24%</b>

En la tabla 10 se muestra la distribución de la alteración del perfil lipídico según la antropometría de estos pacientes con IMC normal 17.47% respecto a sobrepeso y obesidad 14.5%.

Específicamente la alteración en el colesterol total fue de 2.91% en pacientes con obesidad y sobrepeso y 5.83% con IMC normal. LDL 2.91% vs 6.31%, HDL 5.82% vs 5.34%, triglicéridos 11.65% vs 12.62% respectivamente para obesidad y sobrepeso e IMC normal.

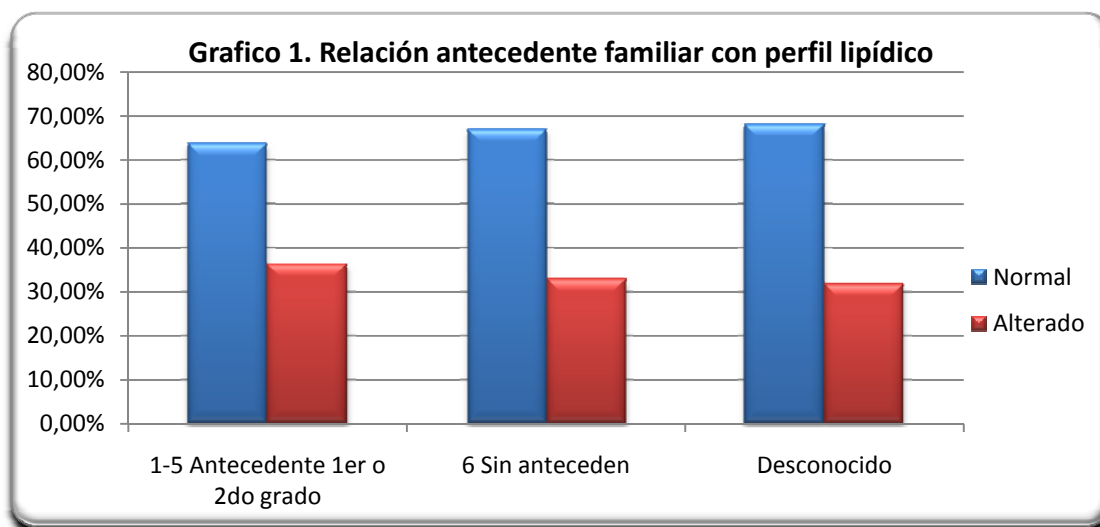
TABLA 10 DISTRIBUCIÓN PERFIL LIPÍDICO ALTERADO Y CLASIFICACIÓN ANTROPOMÉTRICA								
CLASIFICACIÓN	N	%	Delgadez Extrema	Delgadez	Riesgo Delgadez	Normal	Sobrepeso	Obesidad
NORMAL	135	65,53%	1	9	17	73	31	4
COLESTEROL TOTAL ALTERADO	18	8,74%	0	0	0	12	4	2
HDL BAJO	27	13,11%	1	1	2	11	8	4
LDL ALTO	19	9,22%	0	0	0	13	4	2
TG ALTO	52	25,24%	0	2	0	26	18	6
LDL ALTO+HDL BAJO	1	0,49%	0	0	0	1	0	0
LDL ALTO+TG ALTO	12	5,83%	0	0	0	8	3	1
TG ALTO+HDL BAJO	16	7,77%	0	1	0	7	5	3
LDL ALTO+HDL BAJO+TG ALTOS	1	0,49%	0	0	0	1	0	0

Se encontró mayor asociación de alteraciones de triglicéridos elevados y HDL bajo de 7.77% predominante en pacientes con IMC normal. En los pacientes con obesidad y sobrepeso predominan los trastornos combinados de triglicéridos y HDL.

### 7.3 Resultados antecedente familiar dislipidemia y encuesta alimentación

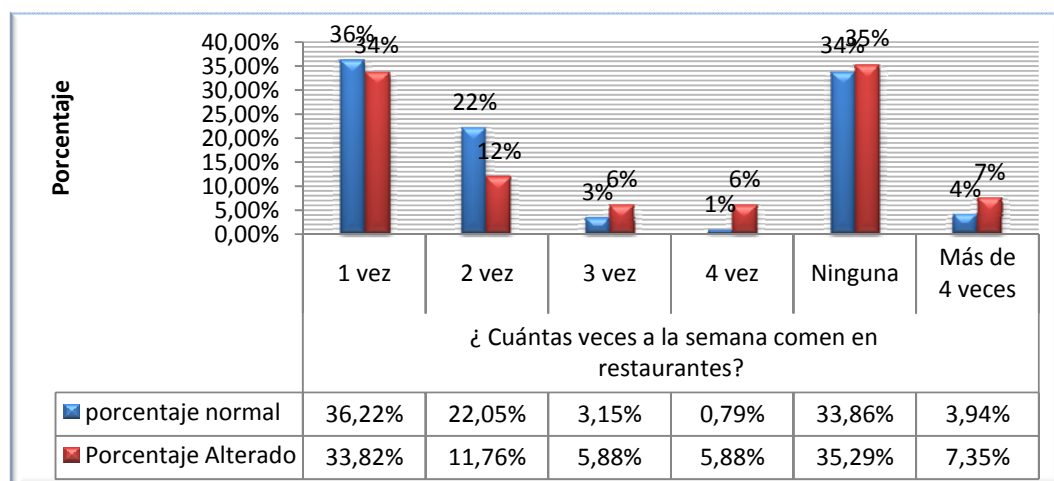
Se realizaron en total 195 encuestas de los pacientes incluídos (127 perfil lipídico normal y 68 con perfil lipídico alterado) y descripción de antecedente familiar en 184 pacientes (120 perfil lipídico normal y 64 con perfil lipídico alterado), por falta de datos informados por familiares y limitación en diligenciamiento de las encuestas en los niños faltantes.

Dentro de los datos con los que se cuenta de antecedente familiar y perfil lipídico alterado, se identificaron 27 pacientes con antecedente negativo familiar (38%) y 37 con antecedente en primer y segundo grado (52,11%). Se evidenció además que 7 de los pacientes con perfil lipídico alterado tenían antecedente desconocido (9,86%).

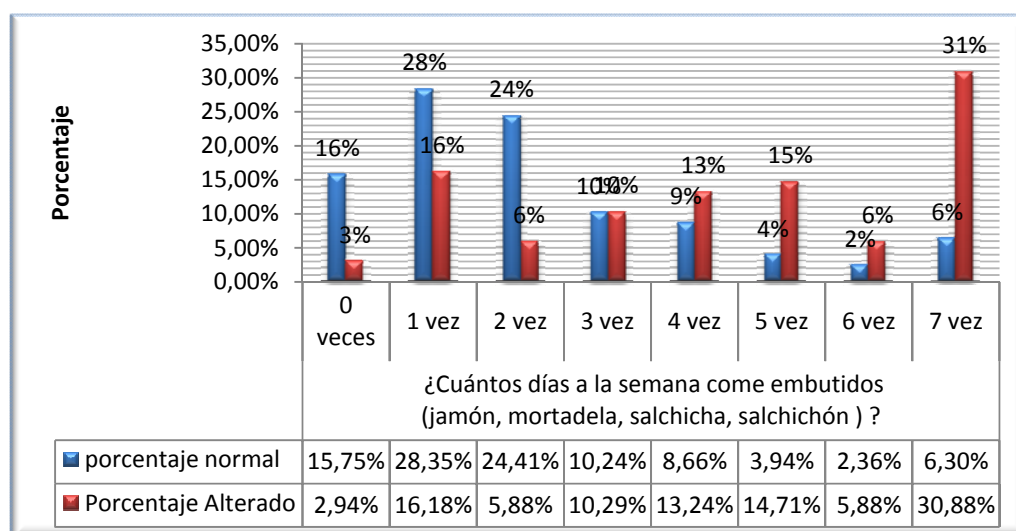
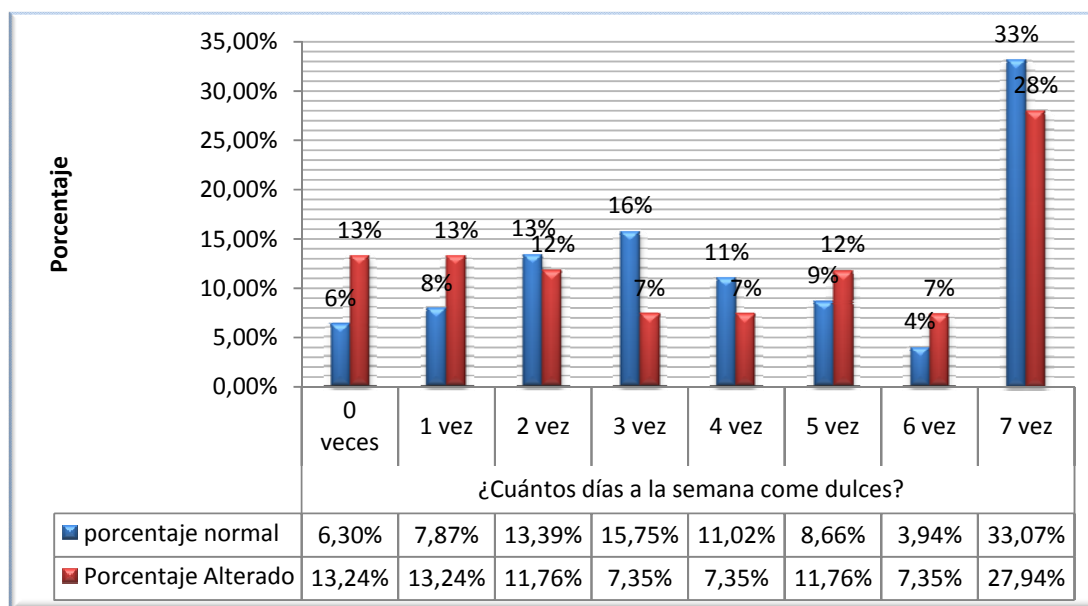


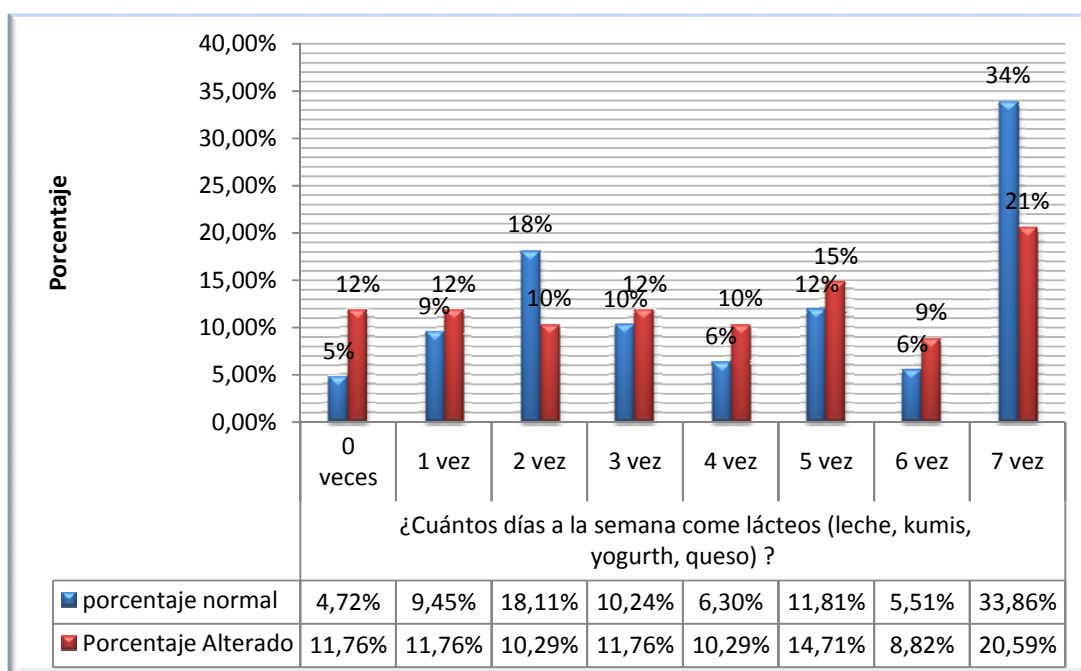
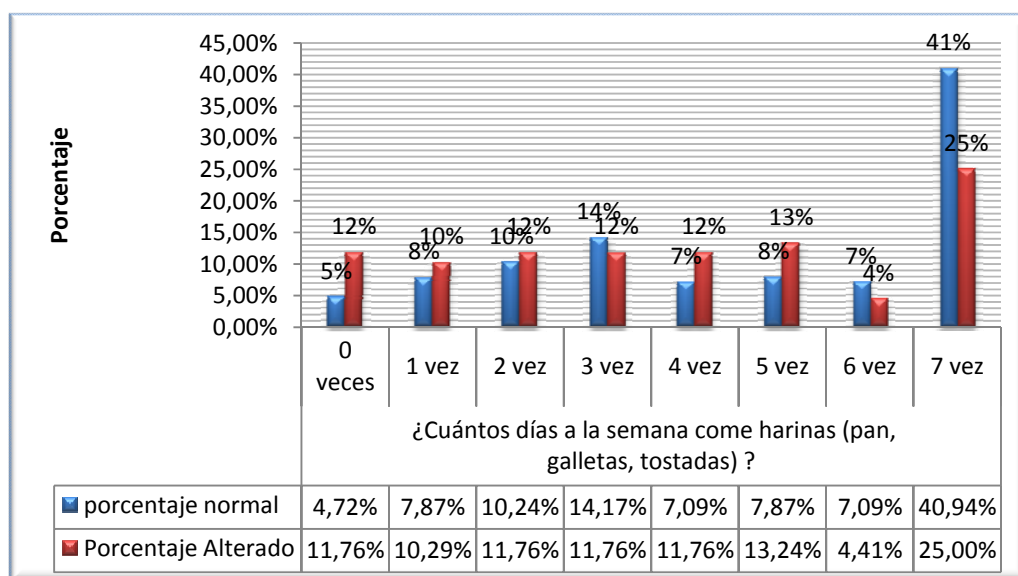


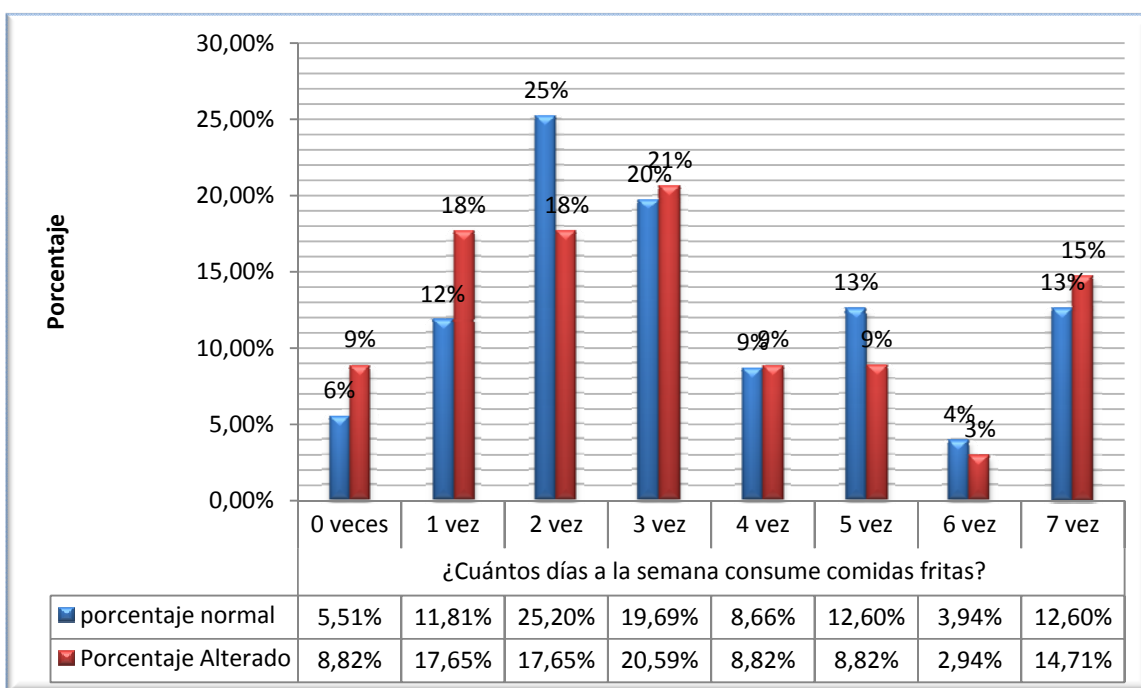
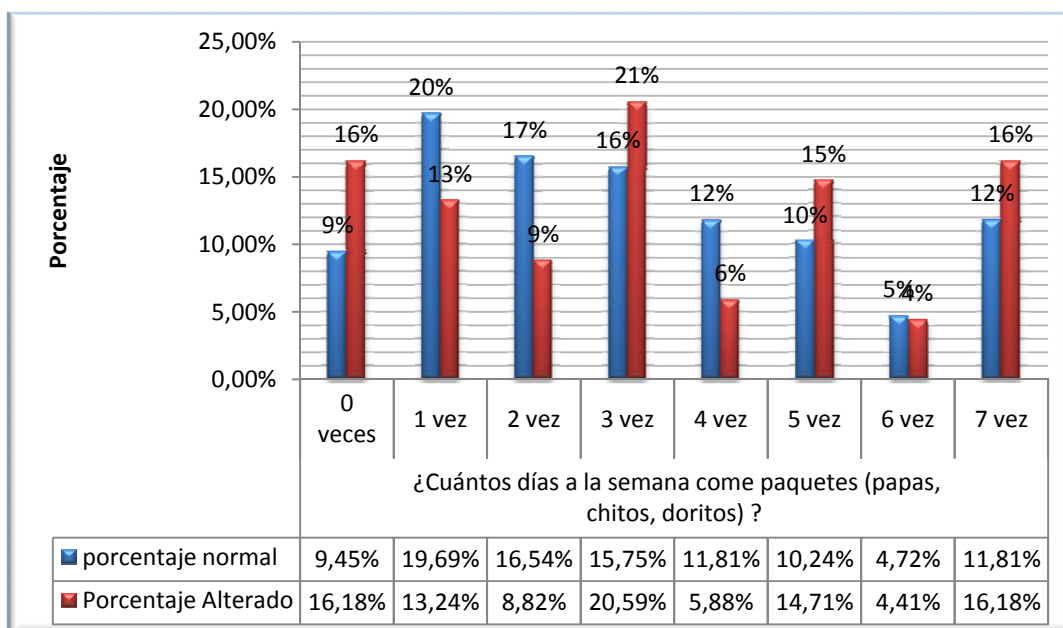
De las encuestas evaluadas de 195 pacientes se encontró que la mayoría de los pacientes incluidos consume alimentos en restaurantes menos de 2 veces o ninguna en la semana.



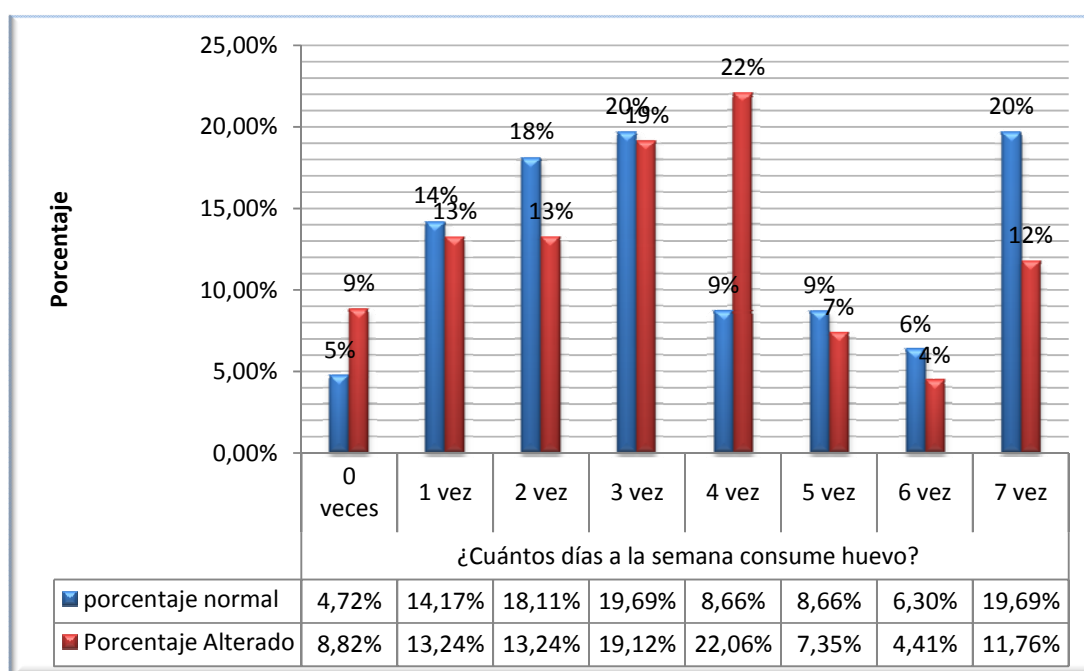
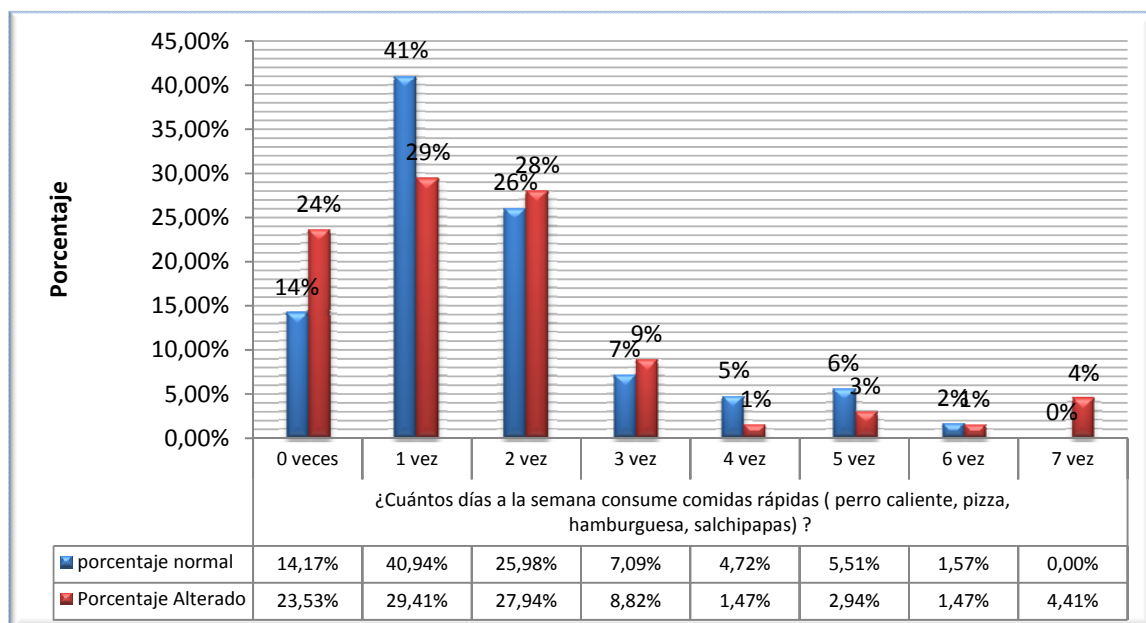
Según el interrogatorio de la dieta, dentro de la distribución de alimentos con frecuencia de 7 veces por semana, se encuentra el consumo de dulces ( 28% en niños con perfil lipídico alterado vs 33% con perfil normal), embutidos (31% vs 6%), harinas (25% vs 41%), lácteos (21% vs 34%), carnes (31% vs 33%), gaseosas o jugos de caja (18% vs 17%), paquetes (16 % vs 12%), alimentos fritos (15 vs 13%), comidas rápidas (4% vs 0%), huevo (12% vs 20%), frutas (16% vs 24%), verduras (12% vs 17%).

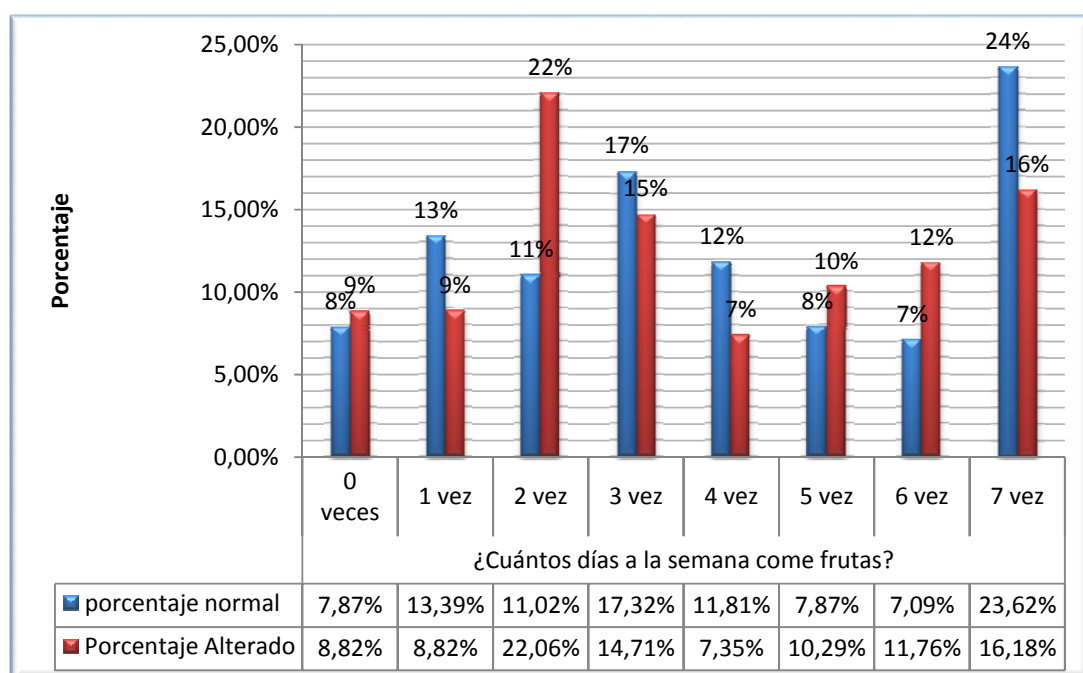
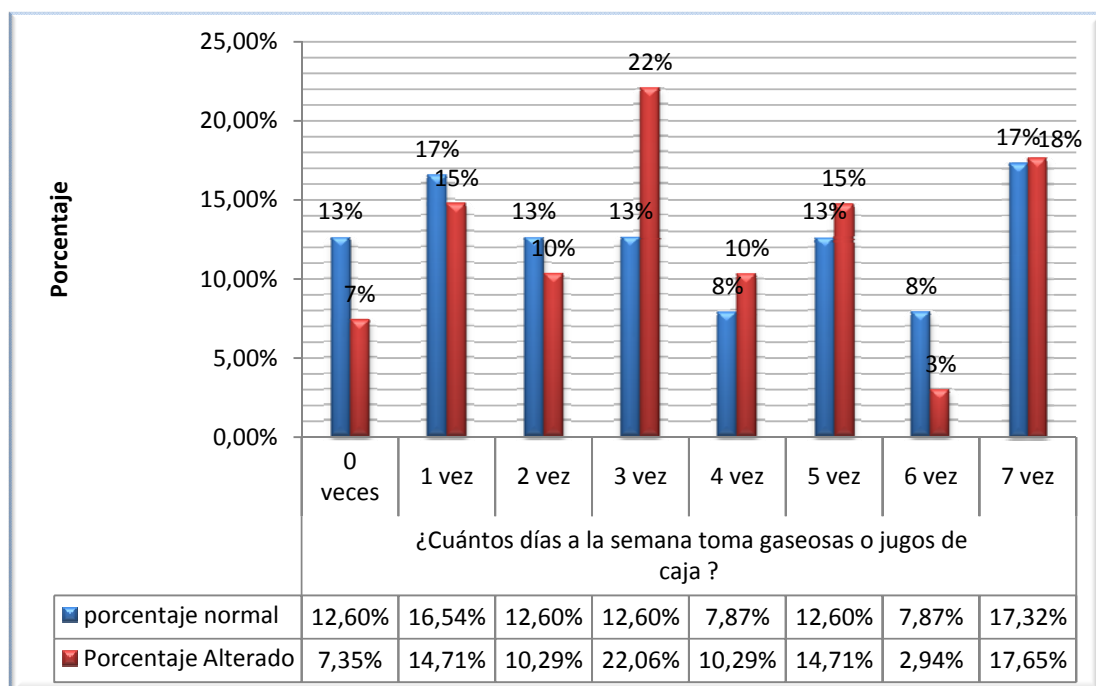


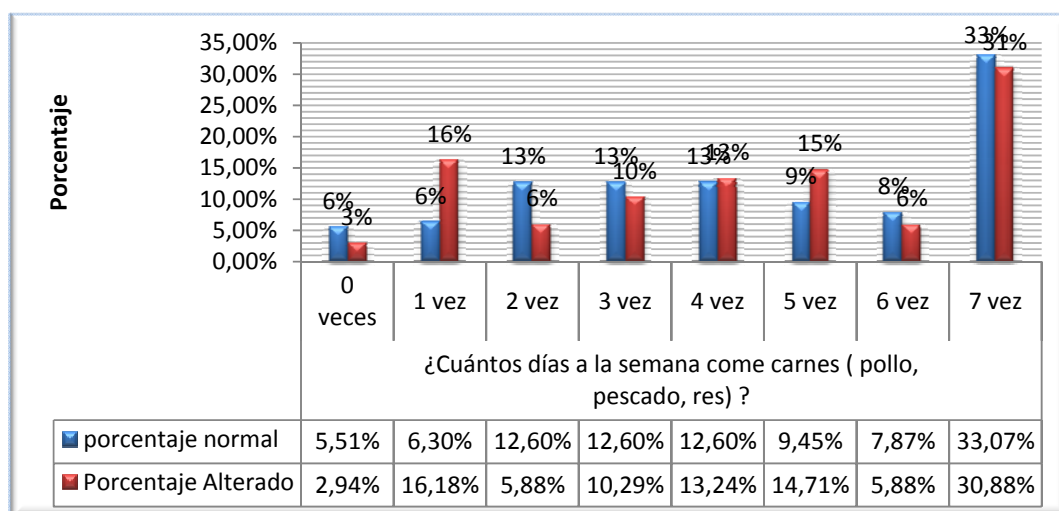
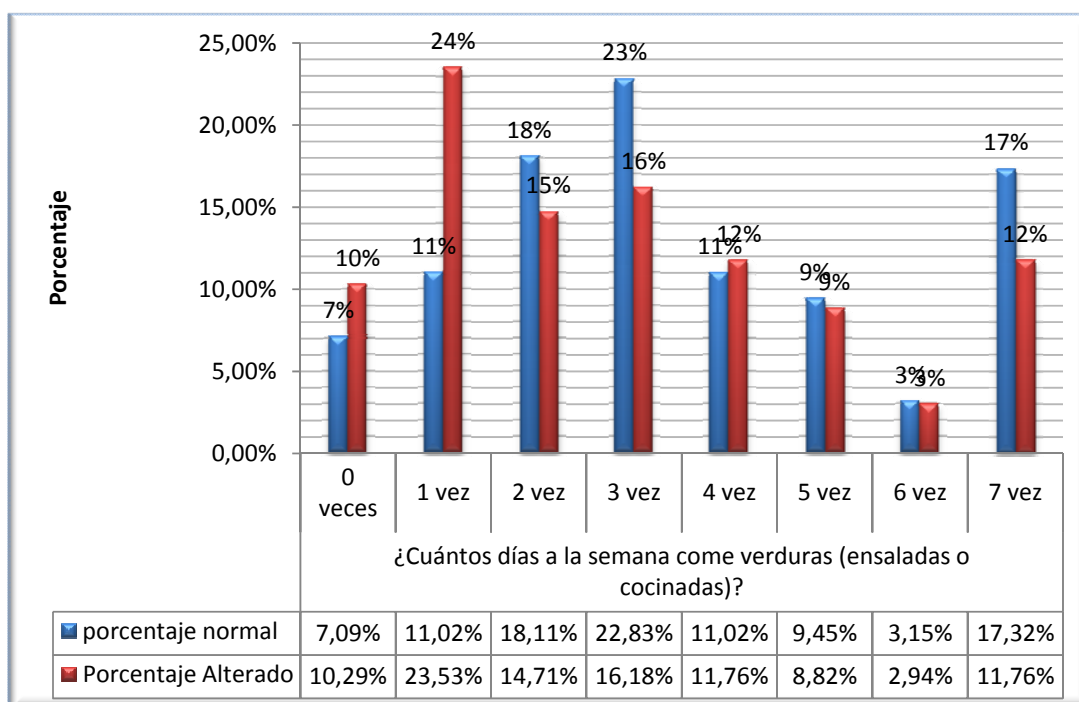




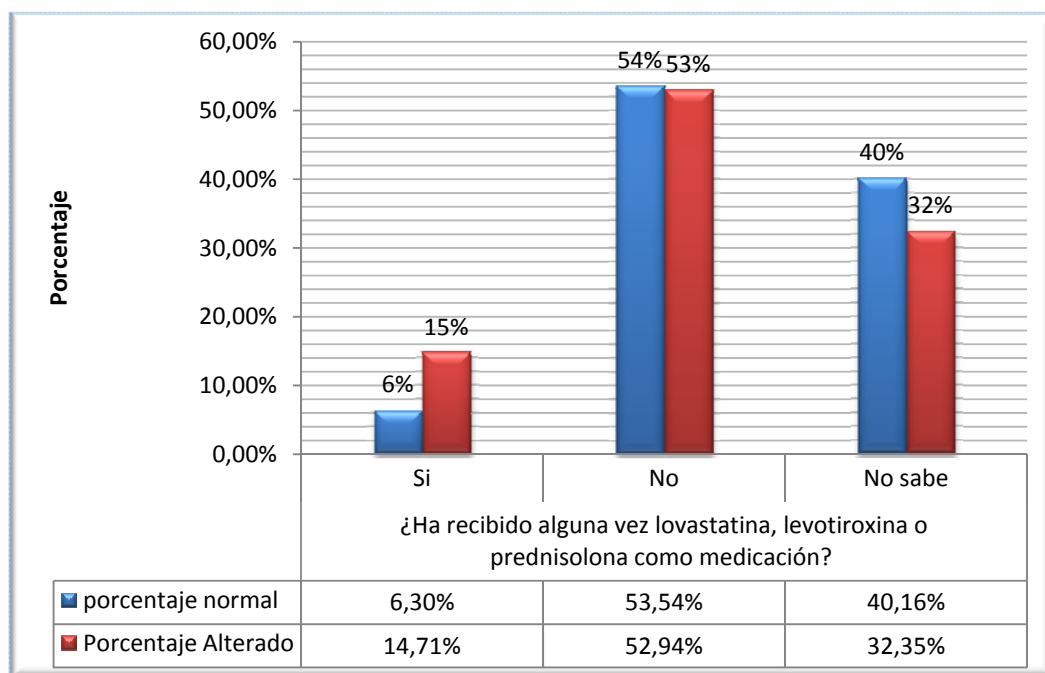
La mayoría de los pacientes tienen bajo consumo de comidas rápidas, hasta máximo 2 veces por semana, y bajo consumo de frutas y verduras durante la semana.





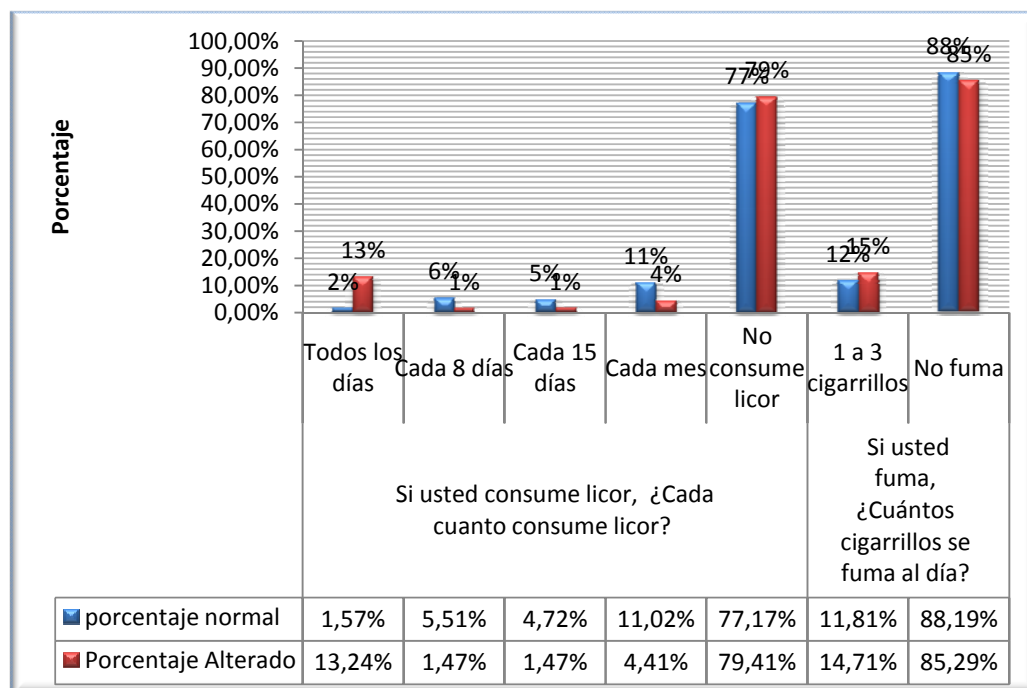


En cuanto a la relación con medicamentos, la mayoría de los pacientes desconocen la información (perfil lipídico alterado 32% vs 40% normal). Dentro de los que presentaban el antecedente de medicaciones como lovastatina, levotiroxina o prednisolona, la mayor parte presenta alteración en perfil lipídico (15% vs 6%).

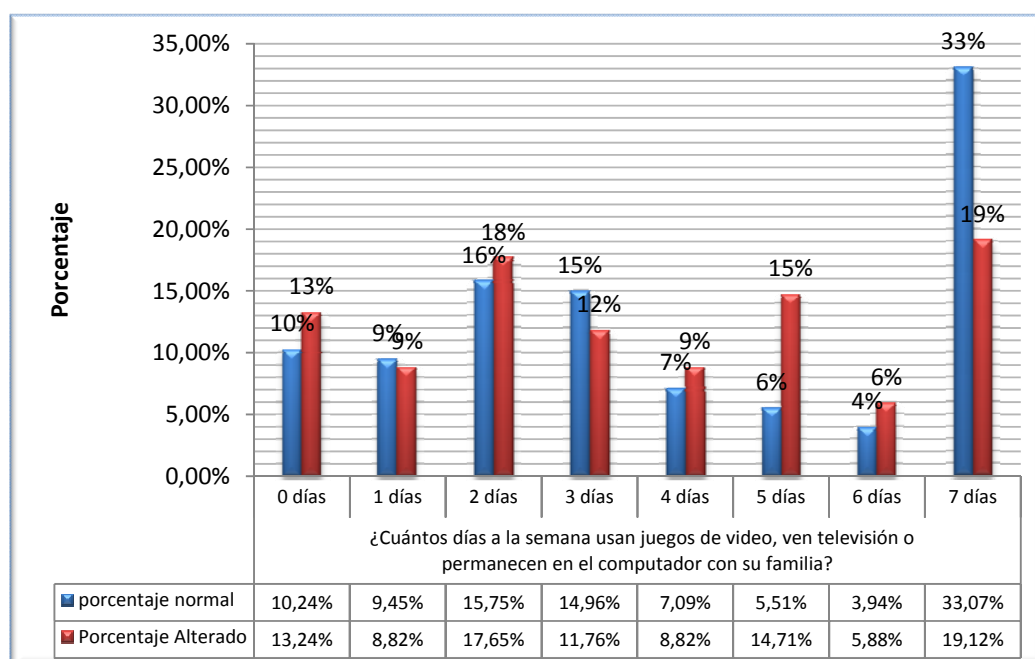
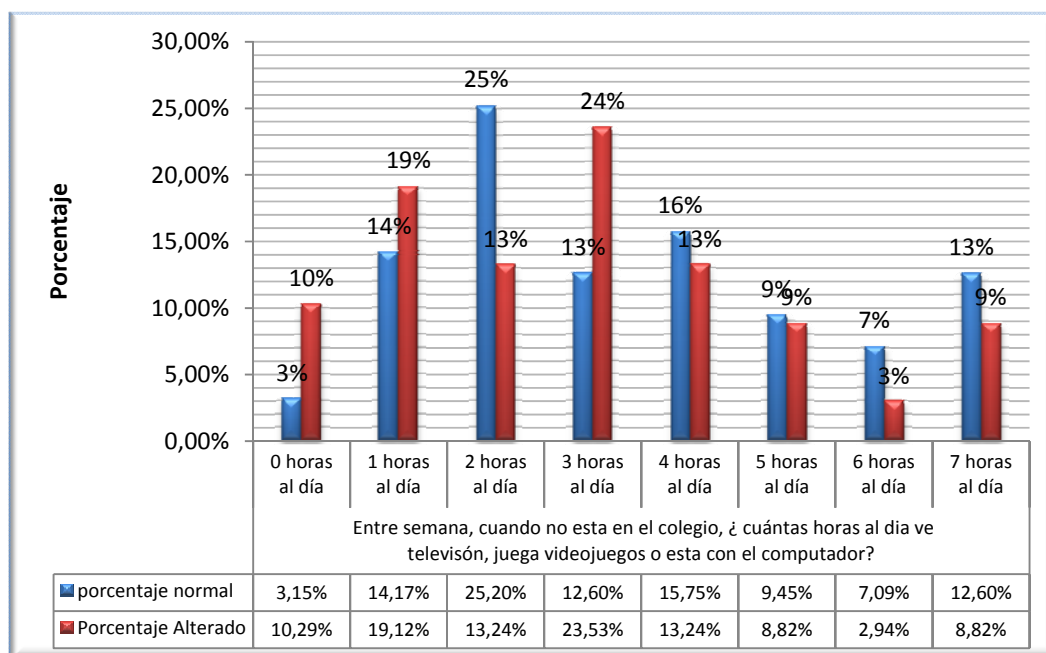


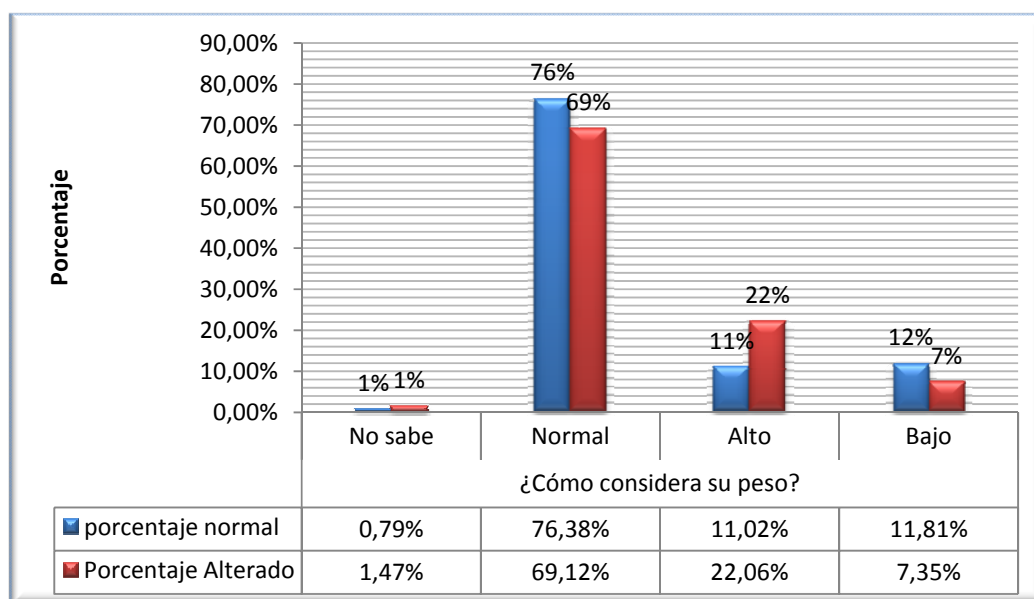
La mayor proporción de pacientes con perfil lipídico alterado no presentaban consumo de licor o exposición a cigarrillo (79% perfil lipídico alterado vs 77% normal sin consumo de licor y 85% perfil lipídico vs 88% normal sin consumo de cigarrillo). Sin embargo la mayor parte de los que tienen consumo diario de licor o cigarrillo (1-3 al día), presentaban alteraciones lipídicas, encontrándose 13% vs 2% para licor y 15% vs 12% para cigarrillos.





Dentro del interrogatorio individual el 33,82% de los niños con perfil lipídico alterado usan más de 4 horas de pantallas al día vs 44,35% de los niños con perfil normal. En cuanto a los días de uso de pantalla con la familia, los niños con perfil lipídico alterado representan 19.12% de 7 días a la semana, respecto a 33.07% de los de perfil normal.





En la última pregunta se incluyó la percepción personal del peso de los encuestados, de los que el 33,08% lo consideran elevado, lo que concuerda con lo encontrado en la clasificación antropométrica (25.7% sobrepeso, 5.8% obesidad).

## 8.Cronograma de actividades

[illegible]

## 9.Presupuesto

PRESUPUESTO			
MATERIA PRIMA	UNIDAD	VALOR	TOTAL
LAPICES	2000	700	1.400.000
PAPELERIA/RESMAS	2	10.000	20.000
FOTOCOPIAS	2000	50	100.000
NEVERA TRANSPORTE MUESTRAS	1	15.000	15.000
PROCESAMIENTO MUESTRAS	207	16.956	3.510.000
TALLIMETROS	2	100.000	200.000
BASCULAS	2	100.000	200.000
TOTAL MATERIA PRIMA			5.445.000

PRESUPUESTO			
RECURSO HUMANO	VALOR HORA	HORAS TRABAJADAS	TOTAL
NUTRICIONISTA	20.000	216	4.320.000
GASTROENTEROLOGO	46.875	432	20.250.000
MEDICO GENERAL	25.000	864	21.600.000
AUXILIAR ENFERMERIA	10.000	72	720.000
ESTADISTA			1.500.000
ENFERMERA	17.000	72	1.224.000
TOTAL MANO DE OBRA			49.614.000



## 10. Discusión

Las dislipidemias son un problema real en Pediatría y se han incrementado en los últimos años de manera paralela a la epidemia de sobrepeso y obesidad mundiales, de la cual nuestro país no es ajeno. En Colombia según la encuesta nacional de la situación nutricional 2010 –ENSIN-, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños entre los 5 y 17 años ha aumentado en 25.9%,<sup>18</sup> datos similares a los encontrados en esta población evaluada: 25.7% sobrepeso y 5.8% obesidad.

Estos trastornos metabólicos constituyen factores de riesgo cardiovascular, que incrementan al sumarse a problemas de peso, dislipidemias, sedentarismo, malos hábitos (consumo de licor y cigarrillo). Las dislipidemias como factor aislado contribuyen a la formación de estrías grasas desde edades tempranas, desencadenando procesos inflamatorios y oxidativos que inician el daño endotelial.<sup>17,36,45</sup>

En Estados Unidos se documentó que el 20.3% de los adolescentes entre 12 y 19 años tienen por lo menos 1 lípido alterado,<sup>47</sup> cifra más baja de la encontrada en el presente trabajo, en el que el 34.46% de la población tenía por lo menos una alteración.

Se ha reportado que estos trastornos aumentan de manera proporcional al peso de los pacientes evaluados, relacionándose de manera directa con perfiles aterogénicos en pacientes con sobrepeso y obesidad.<sup>47, 49</sup> En este trabajo se

evidenció que los niveles promedio circulantes incrementan de manera proporcional con el peso, aunque al categorizarlos por alteraciones, las proporciones de los pacientes con peso normal o alterado son muy similares (14.5% sobrepeso y obesidad vs 17.47% IMC normal).

En la literatura se registra que el trastorno predominante en la infancia, sobre todo al relacionarlo con el peso, las hipertrigliceridemias, alcanzando hasta el 10.2%, seguido de los niveles alterados de LDL y HDL 7.6%,<sup>47</sup> datos similares a los encontrados en este estudio, de los que estas constituyen el 25.24% de la población, seguida de alteración en los niveles de HDL y LDL circulantes (HDL 13.11%, LDL 9.22%).

Al evaluarlos respecto al peso y los trastornos combinados, se registra en la literatura que los pacientes con sobrepeso y obesidad presentan hipertrigliceridemia asociada a niveles bajos de HDL, en relación a la resistencia periférica a la insulina, los hábitos de alimentación ricos en grasas y carbohidratos y al sedentarismo, contribuyendo a la aparición del síndrome metabólico.<sup>22,48</sup>

En este trabajo se encontró que el trastorno más frecuentemente asociado son los niveles de HDL bajo y TG elevado en un 7.77% (3.9% sobrepeso y obesidad vs 3.39% IMC normal), con distribución similar en pacientes con peso normal o alterado, contrario a los antes descrito en la literatura.

La Academia Americana de Pediatría propone realizar perfil lipídico a los niños mayores de 2 años con factores de riesgo (1 o más parientes de primer o segundo grado con enfermedad cardiovascular prematura < 55 años), con dislipidemias (colesterol > 240 mg/dl), con historia familiar desconocida, con sobrepeso o con obesidad.<sup>13,15</sup> En las últimas guías del 2011 sugieren realizar pruebas adicionales en períodos críticos 9-11 años y 17-21 años, aún si estos factores de riesgo son negativos, ya que al tener en cuenta como determinante el antecedente familiar, se habla que se pierde el diagnóstico del 30 al 60% de pacientes con dislipidemias en los que no se podría realizar intervención temprana.<sup>40</sup>



En este trabajo se encontró que el 52,1% de los niños con perfiles lipídicos alterados tenían antecedente en primer o segundo grado vs 38% sin antecedente familiar, y 9.8% desconocido. Al comparar estas cifras con un trabajo en una población similar de escolares en Colombia, que encontró que el 29.4% no tenían antecedente familiar de dislipidemia,<sup>19</sup> se hallaron cifras similares, lo cual tiene implicaciones al momento de definir los criterios para tamizaje en estos pacientes, ya que solo al guiarse por antecedente familiar se perdería aproximadamente 47.8% del diagnóstico de estos pacientes susceptibles a valoración e intervención temprana.

Dentro de los datos obtenidos en el interrogatorio de alimentación, se encontró que los niños con perfil lipídico alterado presentan mayor tendencia a consumo por frecuencia de alimentos procesados: embutidos, paquetes, gaseosas o jugos de caja, respecto a los niños con perfil lipídico normal. Además, la frecuencia de consumo de alimentos fuera de casa no fue superior en el grupo evaluado, con la posibilidad de variaciones en la preparación de los alimentos en el hogar. El consumo de fibra en frutas y verduras es menos frecuente en los niños con alteración en perfil lipídico. Estas relaciones con asociación leve, estadísticamente no significativo, pero con importancia clínica.

Al revisar el consumo de licor y cigarrillo, la frecuencia no es mayor en el grupo de alteración en perfil lipídico, sin constituir en esta población un factor de riesgo adicional cardiovascular.

En cuanto a la relación con medicamentos la mayoría de los niños desconocen esta información, pero dentro de los evaluados con antecedente conocido estos presentan mayor frecuencia de alteración respecto a los de perfil lipídico normal (15% vs 6%), sugiriendo causas secundarias de dislipidemias.<sup>36</sup>

Dentro de las horas de pantallas, se observa que los dos grupos evaluados tienen alta frecuencia en usarlas más de 4 horas al día, 33,82% de los niños con perfil

lipídico alterado vs 44,35% de los niños con perfil normal, porcentajes similares respecto a lo reportado en la ENSIN 2010<sup>18</sup>. Al evaluar el uso de pantallas en familia el 19.12% lo hacen 7 días a la semana de los niños con perfil lipídico alterado vs 33.07% en el normal.

En conclusión, estos trastornos metabólicos son heterogéneos con influencia de múltiples factores, dentro de los cuales se incluye el antecedente familiar (componente genético), las alteraciones del peso y factores externos ambientales como la alimentación y la actividad física, influenciada por el proceso de urbanización y globalización, con incremento en sedentarismo y mayor uso de pantallas, como lo evidenciado en este trabajo.

Estas alteraciones lipídicas no dependen solamente del peso ya que niños con peso normal y niños con sobrepeso y obesidad las presentan en frecuencia similar, aunque se aprecia que estas cifras incrementan de manera proporcional al peso, lo que se traduce en que probablemente tengan mayores alteraciones metabólicas.

Es importante realizar estudios más amplios para definir factores específicos asociados que lleven a la implementación de políticas nacionales que promuevan cambios radicales en el estilo de vida, así como la búsqueda activa, y sean fomentados desde el colegio y los hogares, para llevar a la disminución de factores de riesgo cardiovasculares presentes desde la infancia.

# A. Anexo: Encuesta estudiantes

Universidad Nacional de Colombia  
Departamento de Pediatría  
Responsables: Guerrero R. , Pérez A. , Tafurth N.

Fecha: \_\_\_\_\_

**DILIGENCIE COMPLETAMENTE SUS DATOS PERSONALES, LEA ATENTAMENTE CADA PREGUNTA Y MARQUE CON UNA X SU RESPUESTA**

1. Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_ 2.Documento: \_\_\_\_\_  
3. Edad(años): \_\_\_\_\_ 4. Grado que cursa: \_\_\_\_\_ 5. Sexo: 1.femenino \_\_\_\_\_ 2.masculino \_\_\_\_\_  
6. Dirección: \_\_\_\_\_ 8. Teléfonos: \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_  
9. Barrio: \_\_\_\_\_ 10. Localidad: \_\_\_\_\_

11. ¿Con quién vive?  
a.mamá b.papá c.ambos d. otros: \_\_\_\_\_  
12. ¿Con quién pasa la mayoría del tiempo fuera del colegio?  
a.mamá b.papá c.ambos d. otros: \_\_\_\_\_  
13. Entre semana, cuando no esta en el colegio, ¿ cuántas **horas** al día realiza las siguientes actividades?  
a. Ver TV/Videojuegos/compu: 0:\_\_\_ 1h:\_\_\_ 2h:\_\_\_ 3h:\_\_\_ 4h:\_\_\_ 5h:\_\_\_ 6h:\_\_\_ 7h:\_\_\_  
b. Deporte/ejercicio: 0:\_\_\_ 1h:\_\_\_ 2h:\_\_\_ 3h:\_\_\_ 4h:\_\_\_ 5h:\_\_\_ 6h:\_\_\_ 7h:\_\_\_  
c. Dormir en la tarde: 0:\_\_\_ 1h:\_\_\_ 2h:\_\_\_ 3h:\_\_\_ 4h:\_\_\_ 5h:\_\_\_ 6h:\_\_\_ 7h:\_\_\_  
14. Los fines de semana y festivos, ¿cuántas horas al día realiza las siguientes actividades?  
a. Ver TV/Videojuegos/compu: 0:\_\_\_ 1h:\_\_\_ 2h:\_\_\_ 3h:\_\_\_ 4h:\_\_\_ 5h:\_\_\_ 6h:\_\_\_ 7h:\_\_\_  
b. Deporte/ejercicio: 0:\_\_\_ 1h:\_\_\_ 2h:\_\_\_ 3h:\_\_\_ 4h:\_\_\_ 5h:\_\_\_ 6h:\_\_\_ 7h:\_\_\_  
c. Dormir en la tarde: 0:\_\_\_ 1h:\_\_\_ 2h:\_\_\_ 3h:\_\_\_ 4h:\_\_\_ 5h:\_\_\_ 6h:\_\_\_ 7h:\_\_\_  
15. ¿Cuántas comidas al día realiza usualmente?  
a. menos de 3 comidas b. tres comidas c. más de 3 comidas  
16. ¿Cuántos días a la semana come cada uno de los siguientes alimentos?

**MARQUE CON UNA X SOBRE EL NUMERO DE VECES QUE COSNUME CADA ALIMENTO**

• VERDURAS ( ensaladas o cocinadas)	0	1	2	3	4	5	6	7
• FRUTAS	0	1	2	3	4	5	6	7
• CARNES ( Pollo, pescado, res)	0	1	2	3	4	5	6	7
• GRANOS ( frijol, garbanzo, lentejas)	0	1	2	3	4	5	6	7
• EMBUTIDOS (jamón, salchichas, salchichó)	0	1	2	3	4	5	6	7
• LACTEOS (Queso, leche, kumis, yogurth)	0	1	2	3	4	5	6	7
• HARINAS ( pan, galletas, )	0	1	2	3	4	5	6	7
• PAQUETES	0	1	2	3	4	5	6	7
• GASEOSAS	0	1	2	3	4	5	6	7
• DULCES	0	1	2	3	4	5	6	7
• COMIDAS RAPIDAS	0	1	2	3	4	5	6	7
• COMIDAS FRITAS	0	1	2	3	4	5	6	7
• HUEVOS	0	1	2	3	4	5	6	7

17. Describa que fue su desayuno el día de ayer: \_\_\_\_\_

18. Describa que fue su comida el día de ayer: \_\_\_\_\_

19. ¿Cuántos cigarrillos se fuma al día? 0:\_\_\_ 1-3:\_\_\_ 4-10:\_\_\_ mas de 10:\_\_\_

20. ¿Cada cuanto consume licor? a. nunca\_\_\_ b. todos los días:\_\_\_ c. cada 8 días:\_\_\_ d. cada 15 días:\_\_\_ e. cada mes:\_\_\_

21. ¿Ha recibido alguna vez lovastatina, levotiroxina o prednisolona como medicación?

a. Si b. No c. No sabe

22. ¿Cuántos **días** a la semana realizan **en familia** las siguientes actividades?

a. Ver TV/Videojuegos/compu: 0:\_\_\_ 1d:\_\_\_ 2d:\_\_\_ 3d:\_\_\_ 4d:\_\_\_ 5d:\_\_\_ 6d:\_\_\_ 7d:\_\_\_

b. Deporte/ejercicio: 0:\_\_\_ 1d:\_\_\_ 2d:\_\_\_ 3d:\_\_\_ 4d:\_\_\_ 5d:\_\_\_ 6d:\_\_\_ 7d:\_\_\_

c. Dormir en la tarde: 0:\_\_\_ 1d:\_\_\_ 2d:\_\_\_ 3d:\_\_\_ 4d:\_\_\_ 5d:\_\_\_ 6d:\_\_\_ 7d:\_\_\_

23. ¿ Cuántas veces a la semana comen en restaurantes?

24. ¿Cómo considera su peso?

a. Normal b. Bajo c. Alto d. No sabe



## B. Anexo: Consentimiento informado

### Consentimiento informado

Universidad Nacional de Colombia

Departamento de Pediatría

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Bogotá, \_\_\_\_\_

Fecha

Yo \_\_\_\_\_ autorizo a mi

hijo(a) \_\_\_\_\_ del grado \_\_\_\_\_ del Colegio

\_\_\_\_\_ para participar en el estudio **PREVALENCIA DE**

**DISLIPIDEMIAS Y SU RELACION CON INDICE MASA CORPORAL EN NIÑOS**

aprobado por el Departamento de Pediatría e inscrita ante la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Manifiesto que se me ha informado acerca de su objetivo, que es conocer sobre la frecuencia de problemas de colesterol en los niños. También se me ha explicado que la obesidad y el exceso de peso son problemas cada vez más frecuentes en los niños. Hoy en día se conoce que de la mano de ellos, hay riesgo de tener alto el colesterol y de problemas del corazón, que se inician desde los primeros años de vida, pero se manifiestan en la vida adulta.

Se me ha dicho además que:

- Para el proyecto se requiere la toma de una muestra de sangre del niño, la que será de un volumen apropiado para su edad.
- Los datos obtenidos serán objeto de estricta reserva y tendrán únicamente fines académicos.
- Cuando lo considere pertinente podré suspender la toma de la muestra.

Firmo en constancia.

---

Nombre de padre, madre o acudiente  
acudiente

---

Firma y cédula de padre, madre o

---

Nombre de testigo

---

Firma y cédula de testigo

---

Nombre de investigador

---

Firma y cédula de investigador

## Bibliografía

1. Murray R, Granner D, Mayes P, Rodwell V, Harper Illustrated biochemistry. Twenty six edition. Lange Medical Books/McGraw-Hill. 2003
2. Oliveira F, De la Torre L, Nolasco M, Fisberg M. Dislipidemias en la infancia. Rev. Chil. Pediatr. 1993; 64 (5); 344-352.
3. Earl S. Ford, Chaoyang Li, Guixiang Zhao and Ali H. Mokdad. Concentrations of Low-Density Lipoprotein Cholesterol and Total Cholesterol among Children and adolescents in the United States. Circulation 2009;119:1108-1115
4. Tershakovec A, Jawad N, Stouffer A, Elkasabany S, Srinivasan and Berenson G. Persistent hypercholesterolemia is associated with the development of obesity among girls: the Bogalusa Heart Study. Am J Clin Nutr 2002; 76: 730–5.
5. Gotthelf S, Jubany L. Antropometría y lípidos séricos en niños y adolescentes obesos de la ciudad de Salta, 2006. Arch Argent Pediatr 2007; 105(5):411-417
6. Williams D, Going S, Lohman T, Harsha D, Snnivasan S, Webber L, Berenson G. Body Fatness and Risk for Elevated Blood Pressure, Total Cholesterol, and Serum Lipoprotein Ratios in Children and Adolescents. Am J public health 1992; 82: 358-363
7. Ford E, Chaoyang Li, Zhao G, Mokdad A. Concentrations of Low-Density Lipoprotein Cholesterol and Total Cholesterol Among Children and Adolescents in the United States. Circulation 2009;119:1108-1115
8. Spiott R. Luma G. Evaluating Obesity and Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents. Am Fam Physician 2008;78(9):1052-1058

9. Plourde G. Impact of obesity on glucose and lipid profiles in adolescents at different age groups in relation to adulthood. *BMC Family Practice* 2002; 3:18
10. Amigo H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro 2003; 19(1):S163-S170.
11. Lubetkin A, Robledo J, Siccardi L, Rodríguez M. Prevalencia de hipercolesterolemia en la población estudiantil de una localidad de la provincia de Córdoba. *Arch. argent. pediatr* 2005; 103(4): 298-304
12. Robledo J, Siccardi L, Cosio F, Rodríguez M, Robledo P, Rojas N, Lubetkin A. Disminución de hipercolesterolemia infantojuvenil tras dos años de intervención. *Arch Argent Pediatr* 2009; 107(6):488-495
13. Haney E, Huffman L, Bougatsos C, Freeman M, Steiner R, Nelson H. Screening and Treatment for Lipid Disorders in Children and Adolescents: Systematic Evidence Review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2007;120:e189-e214
14. Lee J, Gebremariam A, Higginson P, Shaw J, Thompson J, Davis M. Poor Performance of Body Mass Index as a Marker for Hypercholesterolemia in Children and Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163(8):716-723
15. Daniels S, Greer F, and the Committee on Nutrition. Lipid Screening and Cardiovascular Health in Childhood. *Pediatrics* 2008; 122; 198 -208.
16. Subcomisión de Epidemiología y Comité de Nutrición. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría. Obesidad. *Arch. Argent. Pediatr* 2005; 103: 3:262-281.
17. Hernández J, Herazo Y, Valero M. Frecuencia de factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares en población universitaria joven. *Rev. Salud pública* 2010; 12: 852-864.
18. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia. Bogotá, ENSIN 2010.



19. Alayón A, Castro R, Gaviria L, Fernández M, Benítez L. Factores de riesgo cardiovascular en escolares entre 7 y 14 años en Cartagena, Colombia 2009. *Rev. salud pública* 2011; 13 (2): 196-206.
20. Villarreal E, Forero Y, Poveda E, Baracaldo C, López E. Marcadores de riesgo cardiovascular en escolares de cinco departamentos de la región oriental en Colombia. *Biomédica* 2008; 28:38-49.
21. Ruiz L, Alvarez M, Zubiaur Cantalapiedra A, Alfayate R, Sánchez J, Flóres J. Perfil lipídico y estudio hormonal en población escolar de la provincia de Alicante. *Endocrinol Nutr.* 2009; 56(4):158-63.
22. Gotthel S, Jubany L. Antropometría y lípidos séricos en niños y adolescentes obesos de la ciudad de Salta, 2006. *Arch Argent Pediatr* 2007; 105(5):411-417.
23. Álvarez M, Giraldo N, Aguirre D. Relación entre la concentración de proteína C reactiva y el perfil lipídico en niños de bajo estrato socioeconómico que participan del Programa Complementación Alimentaria Alianza Mana-ICBF. *Perspectivas en Nutrición Humana* 2008; 10; 37-50.
24. Uscátegui R, Álvarez M, Laguado I, Soler W, Martínez L, Arias R, y cols. Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *An Pediatr* 2003;58(5):411-417
25. Krauss R, Siri P. Metabolic abnormalities: triglyceride and low-density lipoprotein. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2004; 33: 405–415.
26. Bremer A, Mietus M, Lustig R. Toward a Unifying Hypothesis of Metabolic Syndrome. *Pediatrics* 2012; 129;557-570
27. Beauloye V, Zech F, Thi Mong H, Clapuyt P, Maes M, Brichard S. Determinants of Early Atherosclerosis in Obese Children and Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2007; 92(8):3025–3032
28. O'Grady M, Brown AM, O'Neill M. Cholesterol Screening in an At-Risk Pediatric Population. *Pediatr Cardiol* 2008; 29:609–613.

29. Vieira A, Alvarez M, Kanaan S, Sichieri R, Veiga G. Body mass index for predicting hyperglycemia and serum lipid changes in Brazilian adolescents. *Rev Saú de Pública* 2009;43(1):44-52
30. Haney E, Huffman L, Bougatsos C, Freeman M, Steiner R, Nelson H. Screening and Treatment for Lipid Disorders in Children and Adolescents: Systematic Evidence Review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2007; 120(1): e189- e214.
31. Eissa M, Wen E, Mihalopoulos N, Grunbaum JA, Labarthe D. Evaluation of AAP Guidelines for Cholesterol Screening in Youth Project HeartBeat!. *Am J Prev Med.* 2009; 37(1): S71–S77.
32. Harel Z, Riggs S, Vaz R, Flanagan P, Harel D. Isolated Low HDL Cholesterol Emerges as the Most Common Lipid Abnormality Among Obese Adolescents. *Clinical Pediatrics* 2010; 49(1) 29–34.
33. Cruz C, Petroski E. Body Mass Index as a Marker of Dyslipidemia in Children. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93(1):20-24.
34. Cockrell A, Mayer M, Flower K, Perrin E, Weinberger M. Using BMI to Determine Cardiovascular Risk in Childhood: How Do the BMI Cutoffs Fare?. *Pediatrics* 2009; 124(5): e905–e912.
35. Zimmermann MB, Aeberli I. Dietary determinants of subclinical inflammation, dyslipidemia and components of the metabolic syndrome in overweight children: a review. *International Journal of Obesity* 2008; 32: S11–S18.
36. Manlhiot C, Larsson P, Gurofsky R, Smith R, Fillingham K, Clarizia N, et als. Spectrum and Management of Hypertriglyceridemia Among Children in Clinical Practice. *Pediatrics* 2009; 123:458–465.
37. McNeal C, Dajani T, Wilson D, Cassidy-Bushrow A, Dickerson J, Ory M. Hypercholesterolemia in Youth: Opportunities and Obstacles to Prevent Premature Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Curr Atheroscler Rep* 2010; 12:20–28.
38. Daniels S. Screening and Treatment of Dyslipidemias in Children and Adolescents. *Horm Res Paediatr* 2011; 76(1):47–51.

39. Halfon N, Verhoef P, Kuo A. Childhood Antecedents to Adult Cardiovascular Disease. *Pediatrics in Review* 2012;33;51-61.
40. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: Summary Report. *Pediatrics* 2011;128;S213-256.
41. Vieira Cunha Lima S, Oliveira C, Galvão Bacurau L, Medeiros de Azevedo P, Arrais R, y cols. Association between dyslipidemia and anthropometric indicators in adolescents. *Nutr Hosp.* 2011; 26(2):304-310.
42. Williams C, Strobino B. Childhood Diet, Overweight, and CVD Risk Factors: The Healthy Start Project. *Prev Cardiol.* 2008; 11: 11–20.
43. Kolovou G, Bilianou H, Mikhailidis D. Postprandial Lipemia in Children and Adolescents. *Current Vascular Pharmacology*, 2011; 9:318-320.
44. Wierzbicki A, Viljoen A. Hyperlipidaemia in Paediatric Patients. The Role of Lipid-Lowering Therapy in Clinical Practice. *Drug Saf* 2010; 33 (2): 115-125.
45. Lughetti L, Bruzzi P, Predieri B. Evaluation and management of hyperlipidemia in children and adolescents. *Current Opinion in Pediatrics* 2010, 22:485–493.
46. Daniels S. Management of hyperlipidemia in pediatrics. *Curr Opin Cardiol* 2012, 27:92–97.
47. De Ferranti S. Childhood Cholesterol Disorders: The Iceberg Base or Nondisease?. *Med Clin N Am* 2012; 96: 141–154.
48. Cook S, Kavey R. Dyslipidemia and Pediatric Obesity. *Pediatr Clin N Am* 2011; 58: 1363–1373.
49. Cali A, Caprio S. Obesity in Children and Adolescents. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2008 93: s31-s36.
50. Aguilera M, Gil M, Cañete R, Gil A. Alteraciones del metabolismo lipídico en la obesidad. *Rev Esp Obes* 2006; 4 (5): 261-274.
51. Neri D, Espinoza A, Bravo A, Rebollo M, Moraga F, Mericq V y col. Adiposidad visceral y su asociación con lípidos séricos e insulinemia en adolescentes obesas. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 294-300.

52. Marcano M, Solano L, Pontiles M. Prevalencia de hiperlipidemia e hiperglicemia en niños obesos ¿riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular?. *Nutr Hosp.* 2006;21(4):474-83.
53. Aguilar G, Canela J. Hipercolesterolemia en niños ¿un problema real?. *Rev Mex Patol Clin*, 2008; 55 (2); 59-64.
54. Gracia B, De Plata C, Pradilla A, Leiva J. Factores de riesgo para enfermedades de mayor prevalencia en el Valle del Cauca útiles para el desarrollo de estrategias de prevención. *Colombia Médica* 2003; 34(1); 47-55.
55. Mehta S, Mahajan D, Steinbeck K, Bermingham M. Relationship between Measures of Fatness, Lipids and Ethnicity in a Cohort of Adolescent Boys. *Ann Nutr Metab* 2002; 46:192–199.
56. Sinaiko A, Donahue R, Jacobs D, Prineas R. Relation of Weight and Rate of Increase in Weight During Childhood and Adolescence to Body Size, Blood Pressure, Fasting Insulin, and Lipids in Young Adults The Minneapolis Children's Blood Pressure Study. *Circulation* 1999; 99:1471-1476.
57. Cohen E, Kip K, Marroquin O, Kiesau M, Hipps L. Screening Children to Identify Families at Increased Risk for Cardiovascular Disease. *Pediatrics* 2006; 118:e1789-e1797.